

Kontti osana Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmää

Mika Kurki

Opinnäytetyö

Toukokuu 2018

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (YAMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Sukunimi, Etunimi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä Toukokuu 2018
	Sivumäärä 60	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Kontti osana Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmää Mahdollinen alanimi		
Tutkinto-ohjelma Tekniikan ja liikenteen ala		
Työn ohjaaja(t) Lähdevaara Hannu (JAMK) ja Majuri Pyykkö Mika (Puolustusvoimat)		
Toimeksiantaja(t) Logistiikkalaitoksenesikunta, Puolustusvoimat		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia kuinka kontti ja merikontti soveltuvat logistiikkaketjuun Puolustusvoimien uudistuneessa taistelutavassa. Tutkimuksessa hyödynnettiin Puolustusvoimien koko Logistiikkakenttää.</p> <p>Tutkimus suoritettiin kyselytutkimuksena, jossa tutkimuskysymykset kohdistettiin Puolustusvoimissa asiantuntijoina työskenteleville. Menetelmänä käytettiin tapaustutkimusta, jossa oli piirteitä kvalitatiivisesta ja kvantitatiivisesta tutkimusmenetelmästä. Osa kyselyjen vastauksista käsiteltiin seminaareissa ja osa lähetettyjen kyselyiden vastauksista tarkennettiin puhelinkeskustelujen ja sähköpostien välityksellä.</p> <p>Tutkimuksessa selvisi, että kontti soveltuu Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmässä kuljettamiseen ja varastointiin tietyin reunaehdoin. Se soveltuu hyvin osaksi jo olevaa logistiikkajärjestelmää. Kontti ja merikontti antavat lisäarvoa jo olevaan järjestelmään.</p> <p>Tutkimus täytti sille asetetut tavoitteet. Työ on esitelty työntilajalle, ja tilaaja oli tyytyväinen tuloksiin, jotka saatiin lyhyellä aikataululla. Työntilaja on antanut linjaukset siitä, mihin suuntaan logistiikkajärjestelmää tulee kehittää, mitkä ovat jatkotutkimusaiheet ja niiden painopisteet.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Logistiikka, Kontti		
Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet) Luku 6 luottamuksellinen 25 vuotta. Luku 6 on esitetty liitteessä.		

Author(s) Last name, First name	Type of publication Master's thesis	Date May 2018
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 60	Permission for web publication: x
Title of publication Container as part of the Finnish Defence Forces logistics system Possible subtitle		
Degree programme Technology and transport		
Supervisor(s) Lähdevaara Hannu (JAMK) and Major Pyykkö Mika (Finnish Defence Forces)		
Assigned by Finnish Defence Forces, Logistics Command Headquarters		
<p>Abstract</p> <p>The aim of the thesis was to study how the container and the sea container are suitable for the renewed struggle of the Finnish Defence Forces in the logistics chain. The study utilized the Finnish Defense Forces' entire Logistics field.</p> <p>The survey was conducted as a survey in which research questions were targeted at the Defence Forces as experts. The method used was a case study with features of qualitative and quantitative research methodology. Some of the responses to the questionnaires were discussed in the seminars and some of the responses to the queries submitted were clarified through the telephone conversations and emails</p> <p>The study found that the container is suitable for the transportation and storage of the Defence Forces logistics system under certain boundary conditions. It is well suited to the existing logistics system. The container and the sea container give added value to the already existing system.</p> <p>The research fulfilled the objectives set for it. The work has been presented to the contractor and the customer was happy with the results achieved in a short timeframe. The plaintiff has given instructions in which direction this logistics system should be developed and what are the further research topics and their priorities.</p>		
Keywords/tags (subjectshttp://vesa.lib.helsinki.fi/) Logistics, Container		
Miscellaneous (Confidential information) Chapter 6 confidential 25 years. Chapter 6 is presented in the Annex.		

Sisältö

1	JOHDANTO	5
2	TUTKIMUS.....	6
2.1	Tutkimuksen päämäärä, tutkimuskysymykset ja tutkimusasetelma	6
2.2	Tutkimuksen menetelmä ja rakenne.....	7
3	KONTIEN KÄYTTÖ PUOLUSTUSVOIMISSA	10
3.1	Kontin määritelmä.....	10
3.2	Työn rajaus	10
3.3	Merikontti.....	10
3.4	Konttialusta	13
3.5	Kontti	13
3.6	Vaihtokuormatila (perssukapellilava).....	14
3.7	Erikoiskontit ja lavat	16
3.8	Kiinteät lavat.....	18
4	TUTKIMUSTULOKSET	20
4.1	Puolustusvoimien logistiikan nykytilanne	21
4.2	KONTTI: Kuljetusväline, varasto vai molemmat	23
4.3	Kontin edut ja haitat verattuna kiinteälavaisiin tai vaihtokoreihin	27
4.3.1	Ajoneuvot	28
4.3.2	Kontin edut verrattuna kiinteälavaisiin ajoneuvoihin	29
4.3.3	Kontin haitat verrattuna kiinteälavaisiin ajoneuvoihin	32
4.3.4	Vaihtokuormatilojen edut ja haitat verrattuna kontteihin	36
4.3.5	Konttien soveltuvuus eri toimialoille ja materiaaleille.....	36
4.4	Materiaalin varastointi	39
4.4.1	Lajivarastoinnin edut ja haitat	40
4.4.2	Joukkokohtaisen varastoinnin edut ja haitat	41

4.4.3	Missä (millä tasalla ja kuka) ja miksi tulisi ”kontittaa” lajivarastoidusta joukkokohtaiseksi	42
4.4.4	Tarvitseeko kaikkia materiaaleja muuttaa joukkokohtaiseksi	43
4.4.5	Tuleeko ”kontittaminen” suorittaa tilausten perusteella vai olisiko muita vaihtoehtoja	43
5	JOHTOPÄÄTÖKSET KYSELYIDEN VASTAUKSISTA	45
6	VAIHTOEHTOJEN ESITTELY	49
7	POHDINTAA.....	50
	Lähteet	52
	Liitteet.....	53
	Liite 1. Liikenteen välityskyky	53
	Liite 2. Vaarallisten aineiden yhteenkuormauskiellot.....	54
	Liite 3. Vaarallisten aineiden luokat	56
	Liite 4. Kahden vastauksen tulokset numeerisessa muodossa	57

Kuviot

Kuvio 1. Merikonttien yleisimmät ulkomitat (http://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/merikuljetus/kontti/)	11
Kuvio 2. Merikonttien yleisimmät sisämitat (http://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/merikuljetus/kontti/)	11
Kuvio 3. Merikontti 20 jalkaa, (http://www.konttivuokraus.fi/409-20-merikontti-varastokontti)	12
Kuvio 4. Konttialusta, (LOGK kuvapankki)	13
Kuvio 5. Merikuljetuskelpoinen kontti koukkutartunnalla ja vaihtolavakiskoilla, (LOGK kuvapankki)	14
Kuvio 6. Vaihtokuormatila, pressukapellilava (LOGK kuvapankki).	15
Kuvio 7. Polttoaineenjakelekontti ajoneuvonpäällä (LOGK kuvapankki).....	16
Kuvio 8. Veden säiliöyksikkö, 11500 litraa (LOGK kuvapankki).....	17
Kuvio 9. Kiinteälavainen auto pressukapellilavalla, SISU SA150 (Wikipedia)	19
Kuvio 10. Kiinteälavainen auto umpikorilla, (http://vakoy.fi/fi/)	19
Kuvio 11. Logistiikan materiaalivirrat, (LOGK kuvapankki)	22
Kuvio 12. Sisu E13TP ja CHU-kontinkäsittelylaitteisto, Sisu Defence käyttöohjekirja).....	24
Kuvio 13. CHU-kontinkäsittelylaitteiston nostorunko, (Sisu Defence käyttöohjekirja)	25
Kuvio 14. CHU-kontinkäsittelylaitteiston takapään ohjurit / rullat, (Sisu Defence käyttöohjekirja)	25
Kuvio 15. Kontti ”jalkalavaominaisuudella”, (http://www.unicornshipping.net/container-types.html)	26
Kuvio 16. Kontin tuuletus ”reiät”, (LOGK kuvapankki).....	30
Kuvio 17. Kontin ilmankuivaimen liitäntä, (LOGK kuvapankki)	31
Kuvio 18. Konttienkäsittely trukki, (LOGK kuvapankki).....	32
Kuvio 19. LOGALJO kontin yläpalkki, (LOGK kuvapankki)	33
Kuvio 20. Liikennetraktori ja koukkuperävaunu, (LOGK kuvapankki)	34
Kuvio 21. Materiaali virrat, (LOGK kuvapankki)	42
Kuvio 22. KONTTI: Kuljetusväline, varasto vai molemmat?	45
Kuvio 23. Soveltuvuus eri toiminta ympäristöihin / materiaaliryhmille	46

Taulukot**Kuvaotsikkoluettelon hakusanoja ei löytynyt.**

Taulukko 1. Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen oleelliset erot (Heikkilä 2010, 17.).....	7
Taulukko 2. Yleiset yhteenkuormauskiellot	37
Taulukko 3. Konttien soveltuvuus eri toimialoille.....	38

1 JOHDANTO

Puolustusvoimien alueellista taistelutapaa on vuodesta 2012 kehitetty voimakkaasti. Kehityksen yhteydessä on muutettu Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmää vastaamaan taistelutavan muuttuneita tarpeita. Tavoitteena on hoitaa Puolustusvoimien täydennyslogistiikka kontteja käyttämällä. Ajatuksena on, että koukkulaiteajoneuvot voivat hoitaa useita eri tehtäviä, ja näin ajoneuvon lavat (kiinteälavaiset ajoneuvot) eivät olisi varastotiloina.

Taistelutapaan 2015 liittyen LOGALJO-hanke tuotti kuljetuskalustoa ja kontteja, jotta täydennyslogistiikan tavoitteet voitaisiin täyttää kontteja käyttämällä. LOGALJO-hanke tuotti myös liikennetraktoreita, koukkuperävaunuja ja maastokoottereita, jotka ovat tärkeä osa täydennyslogistiikkaa.

Maavoimien maasodankäynti 2015, julkaistiin vuonna 2012. Siinä kuvataan alueellinen taistelutapa, jossa yhdistyvät tehtävätaktiikka ja kaikkien taistelulajien hyödyntäminen.

Täydennykset tulee toteuttaa varastoilta ja osin tuotannosta suoraan yhtymätasolle. Materiaali on pyrittävä toimittamaan vaihtokuormatiloissa (kontit/vast.) perusyksikön tasalle saakka. Tukeutuja noutaa tarvittaessa materiaalin huoltokomppaniasta vaihtokuormatiloissa. Samalla käsittely tulee toteuttaa siten, että materiaali kuormataan ja kuljetetaan yksikkökokonaisuuksina. Huoltorykmenttien vastuulla oli pakata/valmistella materiaali vaihtokuormatiloihin (kontit/vast.) tarkoituksenmukaisiin toimituskokonaisuuksiin (MAAVESUUNNOS 2012, 56 -57.)

Logistiikkapataljoonan harjoituksissa tehdyt matemaattiset laskelmat ja logistiikkakomppanioiden harjoitukset ovat kuitenkin saaneet aikaan tarpeen selvittää sen, miten konttilogistiikka saadaan toimimaan uudessa tilanteessa. Ongelmana on, että joukot eivät pysty siirtymään paikasta toiseen yhdellä siirrolla, vaan tarvitaan heittokuljetuksia, siis kuormatiloja on enemmän kuin ajoneuvoja. Samaan aikaan uudet uhkakuvat vaativat nopeaa perustamista ja siirtymistä.

2 TUTKIMUS

2.1 Tutkimuksen päämäärä, tutkimuskysymykset ja tutkimusasetelma

Tutkimuksen päämäärä nro 1 on selvittää miten kontti soveltuu materiaalin siirtoon ja varastointiin puolustusvoimien logistiikkajärjestelmässä. Päämäärä nro 2 antaa saatujen tulosten perusteella vaihtoehtoja sille, kuinka konttilogistiikka tulee pyrkiä toteuttamaan Puolustusvoimissa.

Sotilaallisten kriisien ennakkovaroitus aika on lyhentynyt ja kynnys voimankäyttöön on alentunut. Samanaikaisesti yhteiskunnan haavoittuvuus on lisääntynyt.

Puolustusta kehitetään vastaamaan toimintaympäristön kasvaneita vaatimuksia: Suomen on kyettävä vastaamaan sotilaallisen painostukseen, nopeasti kehittyvään sotilaalliseen uhkaan ja laajamittaiseen sotilaallisen hyökkäykseen. Aikaisemmin kriisiin valmistautumisaikaa oli noin 1-2 kuukautta, nykyään vain noin viikko (VNK 2017, 8 - 14). Samalla tutkitaan kuinka konttilogistiikka soveltuu Puolustusvoimien käyttöön kun taistelutapa on muuttunut, ja vertaillaan jo käytössä olevaa kalustoa konttikalustoon.

Tutkimuksen pääkysymys on: miten kontteja voidaan hyödyntää laajemmin Puolustusvoimien logistiikassa. Pääkysymyksestä on johdettu alakysymykset, joiden kautta asiaa tutkitaan.

Pääkysymyksestä johdetut tutkimuksen alakysymykset ovat:

1. Miten kontti soveltuu erilaisiin toimintaympäristöihin ja eri toimialoille / materiaalityypille?
2. Miten kontti soveltuu eri materiaalien kuljetuksiin ja varastointiin?
 - a. Miten toteutetaan eri lajien varastointi ja mitkä ovat niiden edut ja haitat?
 - b. Miten toteutetaan joukkokohtainen varastointi ja mitkä ovat sen edut ja haitat?
 - c. Miten varastontäydennys toteutetaan, tilausten perusteella vai ennalta suunnitellun mallin avulla?

2.2 Tutkimuksen menetelmä ja rakenne

Tässä tutkimuksessa käytetään useampia eri menetelmiä, joiden pohjalla on kvalitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivinen tutkimus on kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, jossa tutkimusaineisto kootaan aidoissa, todellisissa tilanteissa, ja kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti satunnaisotantaa käyttämättä (Hirsjärvi et al. 2004, 155.) Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineiston kerääminen, käsittely ja analyysi lomittuvat toisiinsa. Analyysi saattaa osoittaa, että aineistoa on täydennettävä. Lisääaineiston hankinnan jälkeen analyysiä jatketaan. (Uusitalo 1995, 80.) Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei pyritä tilastollisiin yleistyksiin, vaan sen avulla pyritään kuvaamaan jotakin tiettyä tapahtumaa, ymmärtämään tiettyä toimintaa tai antamaan teoreettinen tulkinta jostakin ilmiöstä (Eskola & Suoranta 1998, 61). Käytettäessä aineiston hankinnassa laadullisia metodeja, suositellaan sellaisia menetelmiä, joissa tutkittavien näkökulmat ja ”ääni” pääsevät esille. Tällaisia ovat mm. teemahaastattelut, osallistuva havainnointi, ryhmähaastattelut ja erillisten dokumenttien ja tekstien diskursiiviset analyysit (Hirsjärvi et al. 2004, 155).

Tutkimuksessa on myös joitain piirteitä kvantitatiivisesta tutkimuksesta.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa asioita kuvataan numeristen suureiden avulla ja tuloksia voidaan havainnollistaa taulukoin tai kuvioin (Heikkilä 2010, 16).

Kvantitatiivista tutkimusta voidaan tehdä myös havainnoimalla. Silloin on kysymyksessä havainnointitutkimus, jossa tiedonkeruu tehdään havainnoimalla tutkimuskohdetta. Tämä on tapa täydentää tai jopa korvata kysely- ja haastattelututkimus. Havainnointi tutkimuksessa on yleensä systemaattista ja ulkopuolista, siinä tutkijan rooli on tarkkailla ja havainnoida tilannetta ulkopuolisena puuttumatta havainnoitavien toimintaan (Heikkilä 2010, 19).

Taulukko 1. Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen oleelliset erot (Heikkilä 2010, 17)

KVANTITATIIVINEN (määrällinen)	KVALITATIIVINEN (laadullinen)
<ul style="list-style-type: none"> - Vastaa kysymyksiin: Mikä? Missä? Paljonko? Kuinka usein? - numeerisesti suuri, edustava otos - ilmiön kuvaus numeerisen tiedon pohjalta 	<ul style="list-style-type: none"> - Vastaa kysymyksiin: Miksi? Miten? Millainen? - suppea, harkinnanvaraisesti koottu näyte - ilmiön ymmärtäminen ns. pehmeän tiedon pohjalta

Kaikkien vaiheiden jälkeen voidaan todeta, että tutkimuksessa on käytetty tapaustutkimusta, jossa on hyödynnetty kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta. ”Tapaustutkimukselle on luonteenomaista, että yksittäisestä tapauksesta (tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia) tuotetaan yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa” (Saarela-Kinnunen & Eskola 2010, 190). Tapaustutkimukselle on olennaista, että käsiteltävä aineisto muodostaa tavalla tai toisella kokonaisuuden, eli tapauksen. Tapaustutkimuksessa voidaan käyttää erilaisia tapaustutkimuksen muotoja. Tapaustutkimuksen teko ei siis rajoita menetelmiä joita voidaan käyttää. Tapaustutkimuksessa voidaan käyttää samanaikaisesti vaikka kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia menetelmiä, eli tapaustutkimus ei ole synonyymi laadulliselle tutkimukselle. (Saarela-Kinnunen & Eskola 2010, 190)

Tutkimusprosessin tulee olla tapaustutkimuksessa näkyvä, jotta lukija saa selville, miten tutkimuksen johtopäätöksiin on päädytty. Samalla lukija voi arvioida tutkimuksen luotettavuutta. Määrällinen tai laadullinen aineisto ei muutu teoriaksi ilman tulkintaa, joka on tutkijan tai tutkijaryhmän inhimillisen prosessoinnin tulos. (Saarela-Kinnunen & Eskola 2010, 191)

”Tutkimuksen perinteisiin kriteereihin liitetään yleensä myös toistettavuus. Kuitenkin se on usein sula mahdottomuus. Ajatellaan vaikkapa Knut Pipingin (1978) klassikkoo Komppania pienoisyhteiskuntana, joka on tapaustutkimuksellinen kuvaus eräästä jalkaväikyksiköstä jatkosodan aikana. Tutkimuksen todentaminen on - onneksi - mahdotonta, sillä tutkimusta varten ei haluta käynnistää uutta sotaa, eikä sitä paitsi se olisi vertailukelpoinen sota jatkosodalle.”. (Saarela-Kinnunen & Eskola 2010, 195)

Pitää muistaa että tapaustutkimus ei ole menetelmä, vaan se on lähestymistapa jolla saadaan näkökulma todellisuuden ja ”todellisuuden” tutkimiseen. Tavoitteena on kokonaisempi ymmäryk tutkimuksesta kuin mihin staattinen ja yhteen tiedonhankintamenetelmään perustuva pysäytyskuva tutkimustavasta olevasta osasta voi antaa. (Saarela-Kinnunen & Eskola 2010, 195)

Tutkimukseen haastatteluja varten laadittiin kysymykset, joilla oli tarkoitus selvittää miten kontti soveltuu logistiikkaan verrattuna jo käytössä olevaan kalustoon.

Ensimmäisessä vaiheessa toteutettiin Maanpuolustuskorkeakoulun viimeisen vuosikurssin huollon opiskelijoille kysely, jossa oli määrä vastata kolmeen kysymykseen.

Kysymykset olivat:

1. KONTTI: Kuljetusväline vai varasto vai molemmat?
2. Soveltuvuus eri toiminta ympäristöihin / materiaaliryhmille?
3. Määrävahvuinen HK / LOGK kytetäänkö siirtämään kertasuorituksella?

Toisessa vaiheessa toteutettiin samanlainen kysely tutkimusseminaariin osallituneille asiantuntijoille.

Kysymykset olivat:

1. Konttilogistiikan nykytilanne?
2. KONTTI: Kuljetusväline vai varasto vai molemmat?
3. Soveltuvuus eri toimintaympäristöihin / materiaaliryhmille
 - a. Edut / haitat verrattuna kiinteälavaisiin ajoneuvoihin?
 - b. Mille toimialoille kontti soveltuu hyvin / huonosti?
 - c. Onko kontin ”mallilla” merkitystä (sivusta-aukeava / takaa lastattava) eri toimialoille?
 - d. muut esille nousseet asiat.
4. Materiaalin varastointi / kuljetus.
 - a. Lajivarastoinnin edut ja haitat?
 - b. Joukkokohtaisesti varastoitu edut / haitat?
 - c. Missä (millä tasalla ja kuka) ja miksi tulisi ”kontittaa” lajivarastoidusta - > joukkokohtaiseksi?
 - d. Tarvitseeko kaikkia materiaaleja muuttaa joukkokohtaiseksi?
 - e. Tuleeko ”kontittaminen” suorittaa tilausten perusteella vai olisiko muita vaihtoehtoja?

Kolmannessa vaiheessa toteutettiin samanlainen kysely eri joukko-osastoille ja Logistiikkalaitoksen varastoille. Kysymykset olivat samat kuin vaiheessa kaksi.

3 KONTIEN KÄYTTÖ PUOLUSTUSVOIMISSA

Tässä luvussa määritetään Puolustusvoimien käytössä olevat kontit ja niiden käyttöperiaatteet.

3.1 Kontin määritelmä

Kontti on kuljetusväline, jonka tulee olla tarpeeksi kestävä ja soveltua toistuvaan käyttöön. Sitä käytetään tavaran kuljettamiseen ja varastointiin. Kontteja voidaan siirtää erilaisilla tarkoitukseen suunnitelluilla laitteilla kuljetusvälineestä toiseen. (Karhunen & Hokkanen 2007, 180) Kontti voi olla standardoitu tai standardoimaton.

3.2 Työn rajaus

Tutkimustyö rajataan koskemaan merikonttia ja konttia. Vaihtokuormatilaa ja kiinteälavaisia ajoneuvoja käsitellään tässä työssä, kun vertaillaan konttien käytettävyyttä jo käytössä olevaan kalustoon. Kontti on varustettu kuormalavakiskoin ja koukkutartunnalla, ja se voi olla myös käsiteltävissä vaijerivaihtokorilaitteella. Kontti voi olla merikuljetuskelpoinen tai ei. Kontiksi lasketaan myös sellainen merikontti, joka on nostettu konttialustan päälle.

3.3 Merikontti

Merikontteja kuljetaan laivoilla, rautateitse ja ajoneuvoyhdistelmillä.

Merikuljetuksilla kuljetetaan suuret määrät kontteja mantereiden välillä, ja se on erittäin kustannustehokas tapa siirtää materiaalia. Materiaali lastataan satamissa nostureilla. Mantereiden sisäisiin ja mantereiden välisiin kuljetuksiin käytetään rautatietä ja kuorma-autoja. Rautatiekuljetukset ovat myös kustannustehokas tapa kuljettaa materiaalia. Kontit lastataan junaan esimerkiksi kurottajalla. Suomessa rautatiekuljetuksia rajoittaa sähköverkkorata, jonka seurauksena kontteja voidaan kuljettaa vain yhdessä kerroksessa. Kuorma-autoilla merikontit kuljetetaan suoraan käyttäjälle, se on kolmesta kuljetusmuodosta kustannustehottomin. Ajoneuvon päälle voidaan kontti nostaa nosturilla, kurottajalla, trukilla tai ajoneuvon omalla nostolaitteella (joita on useita erilaisia).

Puolustusvoimilla on käytössään pääsääntöisesti 20 jalan merikontteja.

Varastoinnissa on käytössä myös 40 jalan merikontteja.

Merikonttien ISO-standardi pohjautuu amerikkalaiseen konttistandardiin.

Nimellismittoina ISO-standardissa käytetään anglosaksisia mittayksiköitä (jalkoja ja tuumia). Standardin mukaisia ISO-kontteja on neljää nimellispituutta 40, 30, 20 ja 10 jalkaa (12, 9, 6 ja 3 metriä). Konttien leveys on pääsääntöisesti 8 jalkaa (2,4 metriä) ja yleisin korkeus 8,5 jalkaa (2,6 metriä).

Tunnus	Pituus (m)	Leveys (m)	Korkeus (m)	TEU
20'DC	6,1	2,44	2,59	1
20'HC	6,1	2,44	2,90	1
40'DC	12,2	2,44	2,59	2
40'HC	12,2	2,44	2,90	2
20'OT	6,1	2,44	-	1
40'OT	12,2	2,44	-	2

Kuvio 1. Merikonttien yleisimmät ulkomitat

(<http://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/merikuljetus/kontti/>)

Tunnus	Pituus (m)	Leveys (m)	Korkeus (m)	TEU
20'DC	6,1	2,44	2,59	1
20'HC	6,1	2,44	2,90	1
40'DC	12,2	2,44	2,59	2
40'HC	12,2	2,44	2,90	2
20'OT	6,1	2,44	-	1
40'OT	12,2	2,44	-	2

Kuvio 2. Merikonttien yleisimmät sisämitat

(<http://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/merikuljetus/kontti/>)

Raskaita lasteja varten on myös olemassa 4,25 jalan (1,3 metriä) korkeita kontteja (half-height container). Yleisesti käytössä on myös erikoiskontteja, jotka noudattavat standardia vain osittain. ISO-kontti voi olla esimerkiksi normaalia korkeampi kontti (high cube tai hicube), joka on muuten samanlainen kuin normaali kontti, mutta sen korkeus on 9,5 jalkaa (2,9 metriä). Rahtikontteja valmistetaan myös erimittaisina, joten ne poikkeavat myös ISO-standardista. (ISO 668, 2013)



Kuvio 3. Merikontti 20 jalkaa, (<http://www.konttivuokraus.fi/409-20-merikontti-varastokontti>)

3.4 Konttialusta

Konttialustalla tarkoitetaan rakennetta johon voidaan kiinnittää 20 jalan merikontti konttilukoilla. Konttialusta mahdollistaa merikontin käsittelyn ja kuljetuksen kontin tavoin. Merikontin nostaminen konttialustan päälle vaatii siihen tarkoitukseen rakennetun trukin käyttöä (Kuvio 18) tai kurottajaa.



Kuvio 4. Konttialusta, (LOGK kuvapankki)

3.5 Kontti

Tässä työssä kontilla tarkoitetaan merikonttia jonka rakennetta on muutettu siten, että siihen on lisätty kiinteät vaihtolavakiskot, koukkutartunta ja kuormansidontapisteet. Kyseinen kontti on ensisijaisesti tarkoitettu kuljetettavaksi maanteitse, mutta osaa niistä on edelleen mahdollista kuljettaa meri- ja ilmakuljetuksilla. (Kuvio 5.) Meri- ja ilmakuljetuksiin soveltuvan kontin koukkutartunta ja vaihtolavakiskot eivät saa tulla kontin äärirajojen ulkopuolelle.

Puolustusvoimissa käytössä olevat kontit voidaan myös jakaa kahteen ryhmään lastaustapojen mukaan:

- takaa lastattavat ja
- takaa ja sivulta lastattavat.

Lastaustavalla on suuri merkitys sille, kuinka paljon lastauksessa voidaan käyttää koneita. Takaa lastattavassa koneen käyttö on rajallista, apuna on oltava haarukkanostin (pumppukärri) käyttäjinään, jotta kontti saadaan lastattua täyteen. Kontteja on myös eri tarkoituksiin, kuten esimerkiksi vaarallisten aineiden kuljettamiseen ja varastointiin eri luokissa (EX/II ja EX/III).



Kuvio 5. Merikuljetuskelpoinen kontti koukutartunnalla ja vaihtolavakiskoilla, (LOGK kuvapankki)

3.6 Vaihtokuormatila (perssukapellilava)

Vaihtokuormatilat on valmistettu teräsrungolle, pohjassa ja laidoissa käytetään yleensä vaneria. Vaihtokuormatilan katto on pääsääntöisesti tehty putkirungosta, jonka päällä on pressukangas. Lavoja on helppo valmistaa erimittaisina ja korkuisina,

käyttötarkoituksen mukaan. Materiaali on helppo lastata sekä koneellisesti että käsin, koska materiaaliin pääsee vaivattomasti käsiksi kolmelta sivulta.

Lavasta on myös mahdollista poistaa laidat ja katto, jolloin lavaa voi käyttää vaikka ajoneuvojen evakuointeihin. Mikäli lavasta poistetaan katto, voidaan lavaa käyttää avolavana, jolloin katto ei rajoita kuljeteltavan materiaalin korkeutta. Käytössä on myös vaihtokuormatiloja, jotka ovat kiinteäseinäisiä ja -kattoisia. Kuormatilat ovat kuitenkin lastattavissa ja purettavissa sivulta ja päästä. Tällaiset kuormatilat on mahdollista kuitenkin katsastaa EX/III luokkaan. Pressukapellilavat ovat käytössä eri rahdin kuljettamiseen, käytössä on useita erimittaisia ja korkuisia versioita. Lavoja on mahdollista myös käyttää vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja on mahdollista yleensä katsastaa EX/II luokkaan.



Kuvio 6. Vaihtokuormatila, pressukapellilava (LOGK kuvapankki).

3.7 Erikoiskontit ja lavat

Polttoainekontteja on kahteen eri tarkoitukseen, polttoaineen varastointiin ja polttoaineen jakeluun. Polttoaineen jakelukontti on tehty ajoneuvojen ja muiden laitteiden tankkausta varten, kontissa on polttoainepistooleja kuten tavallisilla huoltoasemillakin. Polttoaineen jakelukontti on omavarainen, sen voi jättää vaikka tiettyyn pisteeseen ja suorittaa tankkaukset. Ajoneuvoa ei tarvita, koska jakelukontti on varustettu omalla voimakoneella. Voimakone tuottaa tarvittavan sähkön ja pyörittää myös hydraulikkapumppua. Jakelukontilla voidaan jakaa kahta erilaatua polttoainetta yhtä aikaa. Varastokontti on tehty polttoaineen varastointiin. Varastokontista siirretään polttoaine jakelukonttiin, ja näin polttoaineen kierto kohti käyttäjää etenee.



Kuvio 7. Polttoaineenjamelukontti ajoneuvonpäällä (LOGK kuvapankki).

Uusimmat veden varastointiin tarkoitetut kontit on varustettu seuraavin ominaisuuksin:

- säiliö on ruostumattomasta teräksestä
- varustettu lämpövastuksin
- on lämpöeristetty
- varustettu sähkövoimakoneella
- löytyy oma pumppauskalusto
- säiliöstä löytyy automaattinen pesujärjestelmä.



Kuvio 8. Veden säiliöyksikkö, 11500 litraa (LOGK kuvapankki).

Lisäksi Puolustusvoimilla on käytössään monenlaisia erikoiskontteja, jotka eivät ole käytössä varsinaisesti materiaalin siirroissa. Tällaisia kontteja ja lavoja ovat mm.

- korjaamokontit
- varaosakontit
- rengaskontit
- turvatäytelavat (voidaan asentaa / purkaa turvatäyterenkaita pl. panssaroitu MB G-vagen)
- öljykontit
- kylmäkontit
- leikkauskontit (Lääkintä)
- kuivauskontit
- halkolavat
- konelavat.

3.8 Kiinteät lavat

Kiinteät lavat voivat olla pressukapellilavoja (erilaisia sivulaitoja), umpikaappeja sivuovella (ja takalaitanostimella) ja avolavoja. Lavarakenne on hyvin samantyyppinen kuin luvun 2.4 vaihtokuormatilassa. Poikkeuksena on, että lava on kiinteästi sijoitettu ajoneuvoon (Kuvio 9). Lastaaminen ja purkaminen on koneellisesti samanlaista kuin vaihtokuormatiloissa. Rahtikäytössä olevat ajoneuvot ovat ”umpikori”-mallisia, kylki avautuu yleensä toiselta sivulta koko korin matkalta ja ajoneuvot on usein varustettu takalaitanostimella. Useat ottoajoneuvot ovat tämän mallisia (Kuvio 10).



Kuvio 9. Kiinteälavainen auto pressukapellilavalla, SISU SA150 (Wikipedia)



Kuvio 10. Kiinteälavainen auto umpikorilla, (<http://vakoy.fi/fi/>)

4 TUTKIMUSTULOKSET

Ensimmäisessä vaiheessa kohderyhmänä olivat Maanpuolustuskorkeakoulun viimeisen vuosikurssin huollon opiskelijat. Opiskelijoista muodostettiin pienryhmiä ja heille annettiin tehtäväksi vastata laadittuihin kysymyksiin. Kadettikurssin vahvuus oli yhdeksän oppilasta, joista muodostettiin kolme työryhmää. Työryhmät tuottivat töistään vastaukset sekä näyttöesityksinä että tekstinkäsittelyohjelmalla. Jokainen ryhmä esitteli työnsä, ja muut ryhmät ja opettaja opponoivat töitä. Vastaajien tietämys oli enemmän teoreettista osaamista ja osaaminen kohdentuu organisaation järjestelyjen tasalle siitä, kuinka täydennykset tulee hoitaa huoltokomppania, osalta. Varsinaista osaaminen kuljetustekniikan ja kuljettamisen osalta oli kohderyhmällä rajallista.

Toisessa vaiheessa kohderyhmänä olivat tutkimusseminaariin osallistuneet asiantuntijat. Seminaarin osallistui noin 20 henkeä Logistiikkakoulun henkilökunnasta. Logistiikkakoulun asiantuntijoista muodostettiin pienryhmiä (2-3 henkeä/ryhmä) ja heille annettiin tehtäväksi vastata laadittuihin kysymyksiin. Työryhmät vastasivat kysymyssarjan sähköiseen pohjaan. Jokainen ryhmä esitteli ryhmätyön tuloksen seminaarin toisena päivänä ja tuloksia opponoitiin purkutilaisuudessa.

Kolmannessa vaiheessa kohderyhmänä olivat eri joukko-osastot ja Logistiikkalaitoksen varastotjoille kysymyssarjat lähetettiin. Kysymyssarjoja lähti seitsemään eri joukko-osastoon ja kolmelle eri varasto-osastolle (Liite 3). Kysymykset lähetettiin joukko- ja varasto-osastojen asiantuntijoille. Asiantuntijat ovat joukko-osastojen ja varasto-osastojen täydennysalan ammattilaisia. Tutkija on analysoinut materiaalia ja ollut lisäkysymysten osalta yhteydessä vastaajiin analysoinnin aikana sähköpostilla ja puhelimella.

Toisessa ja kolmanessa vaiheessa olivat vastaajina alansa ammattilaiset. Heidän Kokemuspohjansa materiaalin kuljettamisesta ja varastoinnista Puolustusvoimissa on laaja. Heillä on myös paras näkemys ja käyttökokemus merikonttien ja konttien käytöstä Puolustusvoimissa.

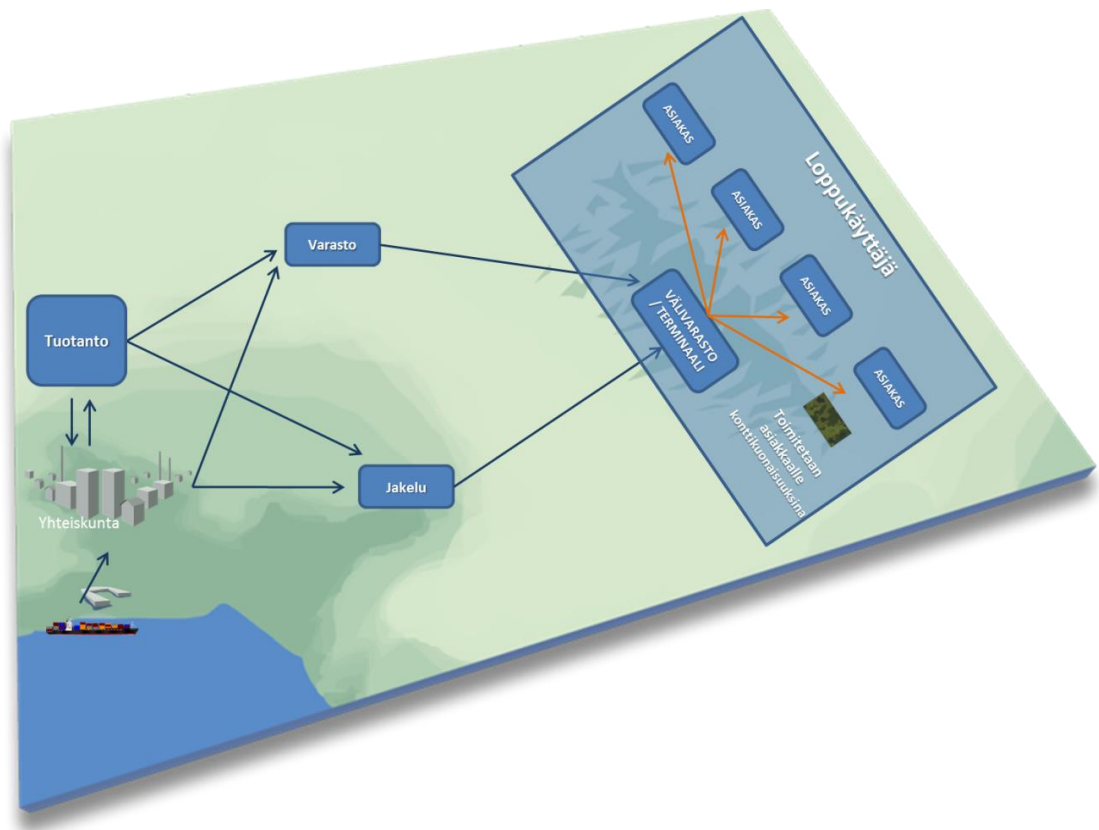
Tutkimuksen kyselyt oli suunnattu logistiikka-alalla toimiville ihmisille Puolustusvoimissa. Työhön oli annettu takaraja, joka ei antanut mahdollisuutta laajempaan kyselyiden laihettämiseen. Rajatulla henkilöstöllä ja aktiivisella yhteydenpidolla saatiin tarvittava määrä vastaajia asiantuntijoista eri puolelta logistiikan kenttää Puolustusvoimissa.

4.1 Puolustusvoimien logistiikan nykytilanne

Puolustusvoimissa ei ole käytössä varsinaista logistiikkajärjestelmää, joka toimisi pelkästään kontteja ja merikontteja käyttämällä. Käytössä on sekalaisia kontteja ja vaihtokuormatiloja, joiden käyttöä pyritään ohjaamaan logistiikan peruseriaatteiden mukaisesti. Konttilogistiikalle haasteen aiheuttaa myös ottoajoneuvojen ja Puolustusvoimilla käytössä olevien konttien ja vaihtokuormatilojen yhteensopivuus. Konttien erilaisuus aiheuttaa myös haasteen kuormankäsittelylle. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Puolustusvoimien materiaalilogistiikalle ominaista on materiaalin siirtyminen suoraan tuotannosta varastointiin ja pitkän varastointijakson jälkeen materiaalin loppukäyttäjälle. Puolustusvoimien ja samalla valtakunnan kriisinkestokyvyille haasteeksi muodostuu se, että 70% maahan saapuvista materiaalivirroista kuljetetaan meritse. Käytännössä maotamme voi tästä näkökulmasta tarkastella saarena (Kuvio 11). (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Materiaalivirtojen hallinta edellyttää tilannetietoisuutta niin logistiikkajärjestelmässä liikkuvasta materiaalista kuin käytettävissä olevista kuljetusresursseistakin. Puolustusvoimat kehittää parhaillaan tietojärjestelmää, joka mahdollistaa logistiikan operatiivisen tilannekuvan. Puolustusvoimilla ei ole käytössä konttirekisteriä, ja siksi ei tällä hetkellä voida muodostaa tilannekuvaa maavoimien tietojärjestelmään (MATI) käytettävissä olevista konteista ja kuormatiloista. Nyt kontteja ei pystytä seuraamaan maavoimien tietojärjestelmässä, eikä saada tietoa siitä missä kontti on, onko se tyhjä vai käytössä, ja mihin tarkoitukseen sitä voidaan soveltaa (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)



Kuvio 11. Logistiikan materiaalivirrat, (LOGK kuvapankki)

Puolustusvoimien toiminnan erityispiirteistä johtuen kontit ja kuormatilat on kuormattava siten, että loppukäyttäjän on mahdollista käsitellä materiaalia käsin. Näin esimerkiksi 20 jalan kontin laskennallinen kuormalavamäärä on 8 kappaletta. Koneellinen käsittely on haastavaa, jos käytössä on kontti jossa on ovet vain takana. Kontteja käytetään nyt lähinnä kuormatiloina, joilla materiaali saadaan kuljetettua tarvitsijoille. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Kapasiteetti on pienempi kuin pressukapellilavoissa, jotka mahtuisivat käytössä olevan kuljetuskaluston päälle (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset).

Konttien koko ei ole optimaalinen suhteessa käytössä olevien naamioverkkojen kokoihin (5x10 m, 10x10 m) ja muotoihin (suorakulmio). Tuloksena on joko huonosti naamioitu kontti (kontin muodot paljastava), tai monta verkkoa per kontti vaativa naamiointi. Jos käytetään useita verkkoja, niin pystytys ja purkaminen kestävät kauan, tai sitovat usean henkilön työpanoksen. Varsinkin jos kontti on ajoneuvon päällä, sen purkaminen on työlästä. Huomioitava on myös se, että joukoille

jaettavien naamioverkkojen määrä on rajallinen. Nykyiset kontit ovat pääsääntöisesti yksivärisiä. Pääväreinä ovat sininen ja vihreä: vihreää on maastovärisenä (mattapinta) ja kiiltävänä vihreänä. Voi pohtia tulisiko hankittavat kontit maalata jo valmiiksi maastokuvioiseksi, jotta välttyttäisiin naamioinnilta tai sen voisi hoitaa vähemmällä määrällä naamioverkkoja. (J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Konttilogistiikan tilannekuvan ja käytön kannalta ovat tärkeimmät linjaukset tekemättä. Toimitetaanko materiaali taisteluissa oleville joukoille lajivarastoituna vai joukkokohtaisena? Jos materiaali toimitetaan joukkokohtaisena tarvitsijoille, niin millä tasalla materiaali pakataan lajivarastoidusta joukkokohtaiseksi materiaaliksi? Miten materiaalikirjanpito hoidetaan, eli milloin materiaali katsotaan kulutetuksi? (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset).

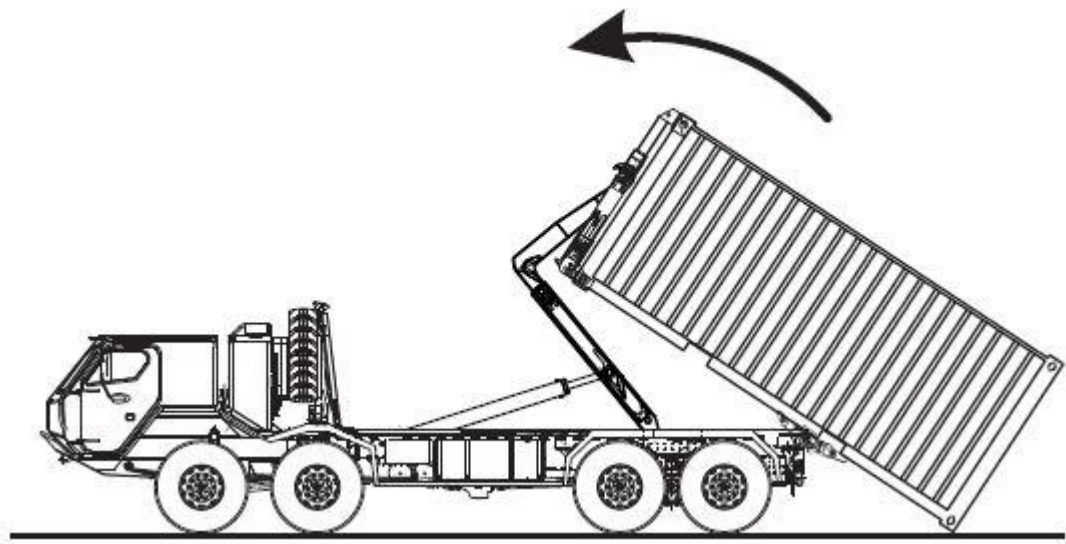
4.2 KONTTI: Kuljetusväline, varasto vai molemmat

Merikontti ja kontti soveltuvat lajivarastointiin ja joukkomateriaalivarastointiin sekä toimivat kuljetusvälineenä kiinteäpohjaisilla teillä. Runkokuljetuksia varten teiden kantavuuden on oltava hyvä. Teiden kantavuuksien laskiessa tulee ajoneuvoyhdistelmien käyttö mahdottomaksi. Poikkeuksena ovat liikennetraktori ja siihen tarkoitettu koukkuperävaunu. Teille on määritetty liikenteen välityskyky ja kantavuudet, jotka antavat perusteet kuljetusten suunnittelulle (Liite 4). (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Laajat lajivarastot ja konttiparkit maastossa ovat materiaalinkäsittelyn ja suojaamisen kannalta epäedullisia. Terminaalitoiminta on käytännön syistä järkevämpää toteuttaa hajautetusti ja selustassa. Ideana on, että materiaali tulee kansainvälisiltä toimittajilta lajikontteina (merikonteissa) ja kotimaisesta teollisuudesta konteissa. Jos käyttäjän kulutus on suurta, niin voidaan lajikontit toimittaa suoraan käyttäjälle. Näitä tuotteita ovat esimerkiksi tykistön ampumatarvikkeet ja pioneerimateriaali. Kriittisen materiaalin osalta on syytä käyttää muuta kuljetusmuotoa kuin lajikonttikuljetusta. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

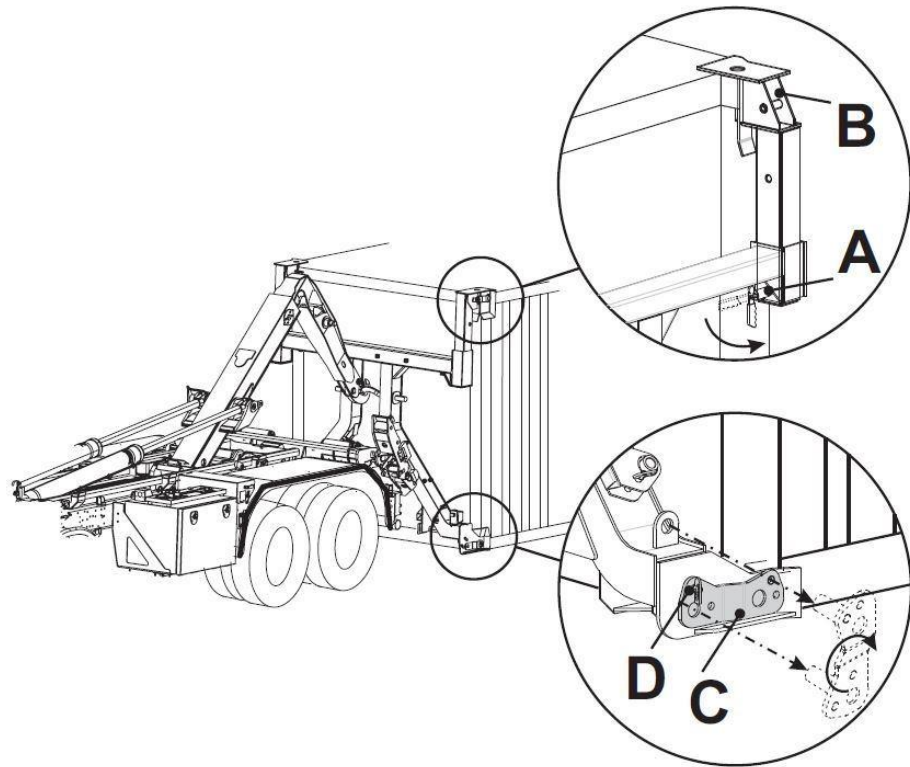
Yhtenä kuljetusvaihtoehtona voidaan pitää sellaista, että selustan terminaaleissa keräillään lajivarastoista tyypillisiä kulutuseriä ja joukkokohtaisia kuljetuseriä, ja ne ovat sitten loppukäyttäjien ”kotiin kutsuttavina”. Lavoitetut vakioerät siirretään

koukkuvaihtolavakontteihin tai merikontteihin odottamaan kuljetusta. Tässä yhdistyy teollisuuden ja Puolustusvoimien varasto- ja terminaalitoiminta. Täydet lajikontit sirotellaan tai hajautetaan pois isojen terminaalien konttiparkkialueelta. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

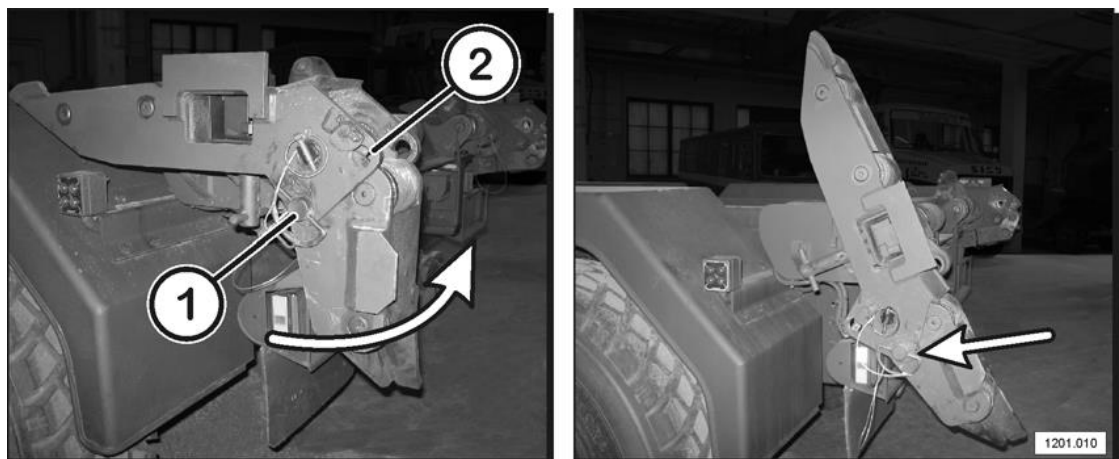


Kuvio 12. Sisu E13TP ja CHU-kontinkäsittelylaitteisto, (Sisu Defence käyttöohjekirja)

Puolustusvoimilla on käytössään CHU-koukkulaitteita (Container Handling Unit), joilla voidaan käsitellä 20 jalan merikontteja suoraan, ilman minkäänlaista koukkutartuntaa. CHU-koukkulaitteessa on erillinen nostorunko, joka kiinnitetään merikontin etureunaan (Kuvio 13). Ajoneuvon takapäässä on merikontin käsittelyyn tehdyt ohjurit/rullat jotka mahdollistavat merikontin nostamisen ajoneuvon päälle (Kuvio 14).



Kuvio 13. CHU-kontinkäsittelylaitteiston nostorunko, (Sisu Defence käyttöohjekirja)



Kuvio 14. CHU-kontinkäsittelylaitteiston takapään ohjurit / rullat, (Sisu Defence käyttöohjekirja)

Konttien määrä on rajallinen ja konttien käytön tehokkuuden kannalta niiden on oltava jatkuvasti kierrossa (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset).

Yksi vaihtoehto on kiinteälavaisten autojen tapaan, että merikontista lavat siirretään koukkuvaihtolavakontteihin kun konttien perät ovat vastakkain. Näin materiaali saadaan loppukäyttäjälle ja kontti voidaan laskea maahan. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Merikontti voidaan myös kuljettaa suoraan lähemmäs loppukäyttäjää. Vaihtoehtona on viedä merikontti kantavan tien päähän jaloilleen (jalkalava mahdollisuus) tai laskettuna maahan (CHU). (KADK 101 2017, Kadettikurssin ryhmätöiden vastaukset 22.2.2017)



Kuvio 15. Kontti ”jalkalavaominaisuudella”,
(<http://www.unicornshipping.net/container-types.html>)

Analyysi:

Merikontti ja kontti toimivat sekä lajivarastona että joukkomateriaalivarastona ja kuljetusvälineenä kiinteäpohjaisilla teillä. Teiden kantavuudet ja kunto määrittävät sen, millaista kalustoa kuljetukseen on käytettävä. Ajoneuvoyhdistelmällä suoritettavat täydennyskuljetukset voidaan tehdä joukkoyksikötasalle (TSTOS). Tästä eteenpäin on kuljetukset suoritettava muulla kalustolla. Konttien käytettävyys kuljetusvälineenä tai varastona on riippuvainen tilanteesta ja joukosta. Liikkuvalla joukolla kontti on enemmän kuljetusväline, ja paikallaan olevalla joukolla se taas toimii ennemmin varastona. Karkeasti jaoteltuna kontit toimivat logistiikkayhtiön (LOGK) tasalla kuljetusvälineenä ja huoltoyhtiön (HK) tasalla varastona. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Laajat lajivarastot ja niistä syntyvät konttiparkit maastossa ovat materiaalinkäsittelyn ja suojaamisen kannalta epäedullisia. Terminaalitoiminta on järkevämpi toteuttaa hajautetusti ja selustassa. Oman toiminnan suojaaminen on helpompaa, jos sitä tehdään sellaisessa paikassa, jossa on normaalisti terminaalitoimintaa. Merikonttien ja konttien käytön idea häviää LOGK:n ja HK:n tasalla, jos materiaalia hajautetaan liikaa. Tällä tarkoitetaan sitä, että materiaali hajautetaan vielä kontista ulos. Kyseistä hajauttamista kannattaa suorittaa vasta perusyksikötasalla. Tällä päästään merikonttien ja konttien tehokkaaseen käyttöön, eli välilastaukset jätetään minimiin. Kun kontit on pakattu joukkomateriaalilla, on jo suoritettu hajauttamista. Toisin on niissä konteissa, jotka on pakattu lajimateriaalilla. (KADK 101 2017, Kadettikurssin ryhmätöiden vastaukset 22.2.2017)

4.3 Kontin edut ja haitat verattuna kiinteälavaisiin tai vaihtokoreihin

Tässä alaluvussa käsitellään konttien etuja ja haittoja, kun niitä verrataan kiinteälavaisiin tai vaihtokoreihin. Kuitenkin kontti tarvitsee alustan, jolla materiaalin siirto suoritetaan. Puolustusvoimilla on paljon erilaisia ajoneuvoja ja niillä on erilaisia ominaisuuksia. Seuraavassa alaluvussa on esitelty osa käytössä olevasta ajoneuvokalustosta.

4.3.1 Ajoneuvot

Seuraavassa on listaa niistä Puolustusvoimien ajoneuvoista, joilla voidaan kuljettaa 20 jalan kontteja. Ajoneuvot sisältävät kuorma-autot, liikennetraktorit ja niiden varsinaiset perävaunut:

KRS = Keskiraskas

RS = Raskas

KA = Kuorma-auto

MKA = Maastokuorma-auto

KL = Koukkulaite

- KRSKA 6X2 KL (esim. Scania G480)
- KRSKA 6X4 KL (esim. Scania G480/490)
- KRSMKA 6X6 KL (esim. M-B Actros 2741)
- RSKA 8X4 KL (esim. Scania G480/490, Scania R500)
- RSKA 8X4 KOUKKU+CHU LAITE (esim. Scania G490)
- RSKA 8X6 KL (esim. Scania G490)
- RSKA 8X6 KL+PUOMINOSTIN (esim. Scania G490)
- RSMKA 8X8 KL (esim. Sisu E13TP, Sisu E11T, Scania G420)
- RSMKA 8X8 KL+PUOMINOSTIN (esim. Sisu E13TP, Sisu E11T)
- RSMKA 8X8 KOUKKU+CHU LAITE (esim. Sisu E13TP, Sisu E11T)
- Yhden kontin PV (3-AKS KOKP>20T VAIHT)
- Kahden kontin PV (4-AKS KOKP<36T VAIHT)
- LIIKTR+PV.

Kiinteälavaisia ajoneuvoja:

- KRSMKA 4X4 MIL (esim. Sisu A2045, Sisu SA-130/150/151, Sisu SK 181/192, M-B Atego 1323/1623)
- RSMKA KOKP > 16T (esim. Sisu E11T 6X6, Sisu SA-240/241 6X6, Sisu SK 250 6X6 MIL).

4.3.2 Kontin edut verrattuna kiinteälavaisiin ajoneuvoihin

Ajoneuvorikon sattuessa on mahdollista siirtää kontti toiseen ajoneuvoon, jos kuor-
mankäsittelylaite on säilynyt ehjänä. Samaa konttia pystyy kuljettamaan erilaisilla eri
olosuhteisiin soveltuvilla ajoneuvoilla. Esimerkiksi logistiikkayrityksiä voi toimittaa
maantiekalustolla kontin taisteluosaston alueelle, jossa on vielä kantavaa tiepohjaa.
Tästä taisteluosasto siirtää kontin maastoliikkuvampaan koukkuajoneuvoon ja vie
kontin tarvitsemaansa paikkaan heikompaakin tiepohjaa pitkin. (LOGK 2017, T&K
seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Kontin voi laskea maahan esim. lastauksen/purkamisen ajaksi tai pitemmäksi aikaa,
ja ajoneuvoa pystytään käyttämään muihin tehtäviin. Tällaisia tehtäviä voivat olla
seuraavat kuljetustehtävät, auraukset (edellyttää auravarustelua) tai evakuoinnit jne.
(LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Kun materiaalia käsitellään käsin, on maahan lasketuissa konteissa helpompi työs-
kennellä kuin kiinteällä lavalla varustetuissa ajoneuvoissa. Kontin sisätilavuus on suu-
rempi kuin tietyissä kiinteissä lavoissa, varsinkin kun verrataan kevyisiin (4X4) ja kes-
kiraskaisiin (6X6) maastokuorma-autoihin. Kontin laatikkomainen rakenne ei vie tilaa
sivuilta (vrt. tietyt kapellilavat, Kuvio 9). Tällöin on mahdollista pakata kontti ”lattias-
ta kattoon”. Tämä vaatii koneellista kuorman käsittelykykyä. (LOGK 2017, T&K semi-
naarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Materiaalin osalta voidaan todeta, että konteilla on parempi suoja säätä vastaan kuin
kapellilavoilla. Osaltaan tähän vaikuttaa nykyinen kiinteälavaisten ajoneuvojen kunto,
koska kalusto alkaa ikääntyä. Konttien erilaiset variaatiot vaikuttavat positiivisesti eri
materiaalien säilytykseen. Eristetyt kontit sopivat paremmin kylmänaroille tuotteille
kuin pressukapellilava. Kontit kestävät paremmin ulkosäilytystä kuin pressukapellila-
vat, talvella kuitenkin käyttäjän on poistettava lumikuormat kattojen päältä. Meri-
kontti ja kontti eivät ole yhtä arkoja kattokuormalle kuin pressukapellilava. (LOGK
2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Kontti on tiivis varastointiympäristö, koska ovet ovat tiivistetyt. Ilmanvaihto voidaan
toteuttaa ”ilmanvaihtorei’illä”. Elintarvikkeille tiivis kontti on hyvä, sillä se estää pien-
tuholaisten sisälle pääsyn. Myös kaatuneiden huollossa on kontti parempi kuin ke-
veämmät vertailukohteet.

Kontteja voidaan käyttää materiaalin varastoinnissa kun materiaali ei vaadi lämmintä tilaa. Kuivausliitännöillä varustetut kontit voidaan liittää ilmankuivaimeen, jolloin kontista tulee tilakuivattu varasto. Kontti ylipaineistetaan kuivalla ilmalla ja ylimääräinen ilma ja kosteus poistuvat kontin ”tuuletusrei’istä”. Näin materiaali ei joudu kosteuden kanssa tekemisiin. Tämä auttaa varastoitaessa esimerkiksi sähkölaitteita (hapettuminen) ja materiaalia joka sisältää rautaa (ruostuminen). (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)



Kuvio 16. Kontin tuuletus ”reiät”, (LOGK kuvapankki)



Kuvio 17. Kontin ilmankuivaimen liitântä, (LOGK kuvapankki)

Kontit jotka ovat CSC-hyväksytyjä tai valmistajan vakuuttamia, voidaan pinota päällekkäin. Päällekkäin lastaaminen vähentää normaalioloissa tarvittavan varasto- ja säilytystilan tarvetta. (J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Päällekkäin pinotut kontit vaativat kontinkäsittelylaitteita (trukit, kurottajat, nosturit tms.), ja tietenkin tilat joihin kontteja voidaan varastoida. Maapohjan tulee olla tasainen ja kantava, kun kontteja pinotaan päällekkäin. Päällekkäin pinoaminen vähentää joukko-osastojen konteille varatun maa-alueen tilantarvetta. Valmiuden näkökulmasta katsottuna päällekkäin pinotut kontit ovat kuitenkin heikompi ratkaisu verrattuna yksikerroksiseen säilytykseen, saati ajoneuvojen päälle jätettyihin kontteihin. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)



Kuvio 18. Konttienkäsittely trukki, (LOGK kuvapankki)

4.3.3 Kontin haitat verrattuna kiinteälavaisiin ajoneuvoihin

LOGJOUKOT-hankkeen mukana hankittuihin kontteihin ei ole mahdollista lastata kahta päällekkäistä kuormalavaa, koska yläpalkki laskee oviaukon korkeutta. Tarkoituksenmukaista olisi saada kaksi kuormalavaa lastattua päällekkäin. (J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Päällekkäin lastaamalla saataisiin varsinkin lajikonteilla aikaiseksi logistisesti tehokasta kuljetusta. Kontin pakkaaminen vain yhteen kerrokseen laskee kuljetuskyvyn puoleen. On kuitenkin muistettava, että kaikkiin kiinteälavaisiin ja vaihtokuormakoriin ei saada lastattua kahta kuormalavaa päällekkäin. (J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)



Kuvio 19. LOGALJO kontin yläpalkki, (LOGK kuvapankki)

Sivusta ja perästä aukeavat kontit tuovat haasteen kahden kontin konttiperävaunun käytössä, koska kontit aukeavat vain oikealta sivulta. Konttiperävaunuun kontit lastataan molemmista päistä, näin ollen etumaisen kontin sivuovet avautuvat oikealle ja takimaisen sivuovet avautuvat vasemmalle puolelle. Tämä vaatii tilaa lastausalueella, tai yhdistelmä on käännettävä lastauksen välissä. Lastausongelma syntyy erityisesti silloin, kun ajoneuvoyhdistelmää lastataan terminaali-alueella suoraan varastoista kontteihin, jotka ovat ajoneuvon päällä. Jos käytössä on vaihtokonttiperiaate tai lastaukseen tullaan tyhjällä ajoneuvolla, ei ongelmaa synny. Merikontit ovat suurimmaksi osaksi vain perästä lastattavia malleja, mikä edelleen hankaloittaa lastausta. (J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Verrattuna kiinteälavaisiin ajoneuvoihin, hajauttaminen luo painetta suurentaa ryhmitysalueita. Yleisenä perusmenetelmä pidetään sitä, että ajoneuvojen välinen etäisyys (ml. kontit ja lavat) on 50 m.

Yhden ajoneuvon vaatima tilantarve muuttuu kahden tai jopa kolmen ajoneuvon vaatimaksi tilantarpeeksi, kun kontti (tai kontit) lasketaan maahan.



Kuvio 20. Liikennetraktori ja koukkuperävaunu, (LOGK kuvapankki)

Konttien käsittely vaatii enemmän tilaa ajoneuvoille kuin kiinteälavaiset ajoneuvot. Samoin tien tai maaston tulee olla suhteellisen tasaista, kun ajoneuvoilla käsitellään kontteja tai lavoja. Tämä korostuu erityisesti liikennetraktorilla ja sen koukkuperävaunulla (Kuvio 20).

Ajoneuvon päällä olevan kontin lattiataso on alustasta riippuen melko korkealla, yleisesti maastoliikkuvan ajoneuvon alustakorkeus on noin 1,5 m. Näin ollen kontin lattiataso nousee korkealle, ja tämä vaikeuttaa huomattavasti käsin suoritettavaa materiaalin jakotoimintaa. Konttien korkeus aiheuttaa ongelmia myös matalien siltojen kanssa. Esimerkiksi Scania G490 8X6:lla eräiden konttien osalta ajoneuvon ja kontin yhteiskorkeus on 4,3 m. Osa maantietunneleista ja siltojen alituksista on kuitenkin alle 4,3 m korkeita, eli kaikki ajoneuvo + kontti -variaatiot eivät voi käyttää kaikkia reittejä. (J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

”Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä” (1257/1992): Auton ja perävaunun suurin sallittu korkeus on 4,40 metriä. Jos ajoneuvon korkeus on yli 4,20 metriä, kuljetuksen suorittajan ja kuljettajan on varmistettava, että kuljetuksen suorittaminen käytettävällä kuljetusreitillä on mahdollista ilman riskiä osumisesta tien yläpuolisiin rakenteisiin.

Ongelma on varsinkin sellaisilla konteilla, joihin on asennettu vaihtolavakiskot ja koukkutartunta jälkikäteen: tämä korottaa konttia vähintään 125 mm. Standardin mukaisesti asennetut vaihtolavakiskot muuttavat kontin korkeudeksi 2715 (SFS 4417 1989, 2-3). Kuitenkin todellisuudessa korkeutta on enemmän, koska kiskoja ei upoteta kontin rakenteisiin. Uusien korjaamokonttien korkeus onkin 2780 mm, kun alle on rakennettu vaihtolava-alusta. (J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Kontit ovat pimeitä paikkoja työskennellä myös päivisin, tämä koskee varsinkin vain päästä aukeavia kontteja. Pressukapellilavassa on pressu helppo nostaa tarvittaessa ylös. Umpikaappiajoneuvoihin on valmistaja pääsääntöisesti jo lisännyt valot. Kun kontti on pakattu täyteen (kuormalavoja kahdessa kerroksessa), muuttuu konttien sisällön purkaminen tai käyttäminen käsin erittäin hankalaksi. Esimerkiksi kun tarvittava materiaali on kontin etureunassa, on takaovellinen kontti hankala käytettävä. Ongelmia on myös sivusta aukeavilla konteilla, mikäli tarvittava materiaali on kiinteän seinän puolella. Kiinteät lavat ja vaihtokuormatilat aukeavat kolmelta sivulta, joka helpottaa toimintaa huomattavasti. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Puolustusvoimilla on käytössä 20 jalan kontteja, joiden pituus on 6058 mm. Kiinteissä lavoissa ja vaihtokuormatiloissa on taas useita mittoja. Osa mitoista on enemmän kuin tuo noin 6m. Esimerkiksi SISU E11T 6X6 on yli 7 m pitkä lava. Puolustusvoimissa on yleisesti käytössä seuraavan mittaisia kuorma- ja vaihtokuormatiloja: 6250 mm, 6600 mm ja 7700 mm (SFS 4417). Osassa kiinteälavaisia ajoneuvoja on takalaitanostin, joka tuo edun kun verrataan materiaalin jakamista ajoneuvon päältä. (jakelutoiminta) (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Kontit ovat ulkosäilytyksessä (ilman katosta), koska ne eivät mahdu ajoneuvojen päällä katoksiin. Ulkosäilytyksessä kontin käyttöikä lyhenee, lisäksi ulkona olevat kontit ja vaihtokuormatilat vaativat käyttäjän toimenpiteitä varsinkin talvisin. Lisäksi oven saranat ja lukot vaativat käyttäjän huoltoa. Konttien ovien lukitukset ja saranat

ryytyvät ollessaan pitkiä aikoja sään armoilla. Samoin katot saattavat notkahtaa, jos lumikuormaa ei poisteta konttien ja vaihtokuormatilojen päältä. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

4.3.4 Vaihtokuormatilojen edut ja haitat verrattuna kontteihin

Vaihtokuormatilojen varsinkin pressukapellilavojen edut ja haitat ovat monin osin samanlaiset kuin konttien ja kiinteälavaisten edut ja haitat. Monitoimilavoja voi käyttää myös evakuointilavoina ja niillä pystyy evakuoimaan kontteja suurempaa materiaalia. Pressukapellilavan laidat on helppo poistaa tarvittaessa. Hyötykohtia on enemmän luvussa 2.4 (vaihtokuormatilat). (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Pitkien lavojen kohdalla haittana voidaan pitää perävaunun aisan mittaa: pitkän lavan takaylitys voi ottaa kiinni perävaunun etuseinään. Haittana voidaan pitää myös lavojen säänkestoa, lavat ovat yleensä teräsrunkoisia ja sekä pohja että laidat ovat puuta (vaneria). Katto on putkikehikon päälle pingotettu pressukangas. Jos pressukangas on huonosti laitettu, kerää se katolle vettä (jäätyy talvella) tai lunta, joiden suuret määrät vaurioittavat kattorakenteita. Lavat vaativat siis enemmän huolenpitoa katto-kuorman osalta kuin kontit. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

4.3.5 Konttien soveltuvuus eri toimialoille ja materiaaleille

Yleisesti kontti soveltuu kevyelle materiaalille hyvin, esimerkiksi pahvilaatikoihin pakattu kevyelle materiaalille jota ei pysty sitomaan kuormaliinoilla. Poikkeusoloissa kontti soveltuu tapauksiin, joissa ei ole aikaa sitoa kuormaa. Kontista ei materiaali pääse putoamaan, mutta kuitenkin painava sitomaton materiaali rikkoutuu liikkueensa. Samalla tuo painava materiaali liikkuessaan rikkoo muunkin kuormatilassa olevan materiaalin. Kontti soveltuu myös materiaaleille, jotka tarvitsevat suojaa säältä. Konttia voidaan myös käyttää kunnossapidon korjaustilana ja johtamistilana. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Kontit eivät sovellu isojen materiaalien kuljettamiseen hyvin, sillä mikäli materiaali ei mahdu kuormalavalle, jää kontin rajoitettua kapasiteettia käyttämättä. Ison ja painavan tavarat (käsittely puominostimella) toimittaminen ei onnistu kontilla. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Kontteja ja vaihtokuormatiloja koskevat yleiset yhteenkuormauskiellot, jotka rajoittavat materiaalin kuljettamista (TAULUKKO 2). Lisäksi on olemassa VAK- ja ADR-määräykset, jotka rajoittavat eri vaarallisten aineiden kuljettamista ja a-tarvikkeiden kuljetusta (Liite 5 ja Liite 6).

Taulukko 2. Yleiset yhteenkuormauskiellot

Laatu	a-tarvikkeet	potto-ja voiteluaineet	varaosat	elintarvikkeet ja vesi	vaateet	kaatuneet
a-tarvikkeet	KYLLÄ	EI	KYLLÄ	EI	KYLLÄ	EI
potto-ja voiteluaineet	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	EI	EI	EI
varaosat	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	EI
elintarvikkeet ja vesi	EI	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	EI
vaateet	KYLLÄ	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	EI
kaatuneet	EI	EI	EI	EI	EI	KYLLÄ

Huoltopalvelu (HPALV), kontti toimii hyvin varastona sille kuuluvalla materiaalille. Lisäksi sitä voidaan käyttää johtamispaikkana. Huoltopalvelulle riittää perästä lastattava kontti.

Täydennykset (TÄYD), kontti soveltuu hyvin varastoksi erilaisille materiaaleille. Kontti soveltuu erittäin hyvin esim. räjähteiden varastointiin. Kun kontti maastoutetaan, siitä saadaan myös erinomainen yleiskätkö. Yleiset yhteenkuormauskiellot rajaavat konttien käyttöä, jos kontteja ei ole varustettu esimerkiksi väliseinillä. Väliseinillä voitaisiin kontti rajata useampaan eri osastoon. Täydennyksillä tulee olla sivusta ja perästä lastattavat kontit.

Kuljetukset (KULJ), kontti soveltuu hyvin, kun käsitellään konttikokonaisuuksia. Kun kuljetukset ovat kuitenkin osa täydennyksiä, niin konttien soveltuvuus voidaan katsoa kohdasta täydennykset. Ongelma täydennyksiin liittyen on kahden kontin peräkäräyssä. Kun kontit lastataan peräkärärynpäistä kyytiin, ovat sivusta aukeavien konttien ovet eripuolella peräkäräryä. Tämä hidastaa lastausta ja purkua, jos se tapahtuu silloin kun kontti ajoneuvon päällä.

Kunnossapito (KUPI), kontti soveltuu hyvin materiaalin ja työkalujen varastointiin. Konttia voidaan käyttää myös korjauspaikkana. Hyvällä kontin suunnittelulla sivusta ja päädystä aukeava kontti saadaan varaosasarjojen materiaalille kunnolliset säilytysshyllyt ja käsittely helpottuu. Lisäämällä konttiin vielä lämmitys ja ilmankuivain/kuivailma syöttömahdollisuus täytetään materiaalin olosuhdevaatimukset. Kunnossapidon toimitilan kannalta kontin tulee olla varustettu erillisellä laitetilalla päädystä ja toisesta sivusta aukeava kontti jossa on mahdollisuus myös erillisen kulkuoven kautta ajoneuvon päällä ollessa työskennellä sekä hakea tarvittavia työkaluja.

Lääkintä-kontti (LÄÄK) toimii hyvin varastona siihen kuuluvalla materiaalille. Lisäksi sitä voidaan käyttää tilapäissuojana haavoittuneille ilmahälytyksen aikana. Huoltopalvelulle riittää perästä lastattava kontti.

Taulukko 2. Konttien soveltuvuus eri toimialoille ja materiaaliryhmille.

Toimiala	Soveltuvuus	Malli sivusta - takaa	Huomiot
HPALV	Hyvin	takaa	Johtamisjärjestelmä materiaali Johtamispaikka
TÄYD	Hyvin	sivusta	A-tarvike Poltto- ja voiteluaine Elintarvike Vesi Kaatuneet kylminä vuodenaikoina
KULJ	Hyvin	ei väliä	Materiaali valmiiksi pakattu, kuljettaminen onnistuu hyvin
KUPI	Hyvin	sivusta	Varaosat, laitteet
LÄÄK	Hyvin	sivusta	Tilapäissuoja ilmahälytyksen aikana haavoittuneille Lääkintävarusteet

Analyyysi

Merikontin ja kontin etuna on se, että materiaalia voidaan varastoida eri olosuhteissa ja pitkiäkin aikoja, kun käytössä on siihen sopiva kontti. Kontti kestää sään vaikutusta paremmin kuin kiinteä lava. Kontti ei sido ajoneuvoa, kun materiaali on tarvitsijalla. Materiaali on helppo siirtää ajoneuvosta toiseen, esimerkiksi kun teiden kunto rajoittaa kaluston käyttöä.

Materiaalin käsittely käsin on helpompaa, kun kontti voidaan laskea maahan. Kontissa on helpompi viedä kevyesti pakattuja materiaaleja, joiden sitominen on vaikeaa tai mahdotonta.

Kiinteälavaisten ajoneuvojen etuna on pienempi tilantarve, kun ei tarvitse varata tilaa kontin tai vaihtokorin käsittelyyn. Pressukapellilavan käyttö on helpompaa, kun laidat aukeavat kolmelta sivulta. Pressukapellilavat ovat myös monikäyttöisempiä, koska laidat ja katto voidaan poistaa, eli samaa lavaa voidaan käyttää useampaan eri käyttötarkoitukseen. Etuna ovat myös erimittaiset lavat, joilla saadaan useasti parempi hyötykuorma kuin konteilla, koska osaan konteista ei saada lastattua kahta kuormalavaa päällekkäin.

Kaikkia kontti- ja lavavaihtoehtoja rajoittavat yleiset yhteenkuormauskiellot ja ADR- ja VAK- määräykset. Näillä on suuri merkitys kun tehdään ja valmistellaan perusyksikölle sopivaa konttia sisältöineen. Jos toimituksessa on kaikkia materiaalityyppejä, se vaatii kolme eri konttia tai muuta kuljetusmuotoa, joilla materiaali tuodaan alueelle.

Kun Puolustusvoimille hankitaan uusia kontteja, on niiden oltava perästä ja sivusta aukeavia. Tämä mahdollistaa konttien koneellisen lastauksen paremmin, ja helpottaa käsinlastausta ja -purkua. Vaikka joillekin toimialoille riittää perästä lastattava kontti, pitää hankkia perästä ja sivusta aukeavia kontteja, koska materiaali ja kontit kiertävät logistiikkaketjussa. Näin on vain yhden mallista konttia joka käy kaikille toimialoille. Jos kontteja osastoidaan väliseinillä, on kontin käyttö helpompaa, mikäli käytössä on sivusta ja perästä lastattava malli.

4.4 Materiaalin varastointi

Lajivarastoitu materiaali on materiaalia, joka on nimensä mukaisesti samaa tuotetta tai tuoteperhettä, jota varastoidaan samassa pisteessä. Tuoteperheellä tarkoitetaan materiaalia, josta koostuu kokonaisuus jota voidaan käyttää. Esimerkkinä kranaatinheitin-ammus, jonka laukaus koostuu kranaatista, lisäpanoksista ja sytyttimestä. Kranaatit ja sytyttimet on kuitenkin pakattu eri lavoille.

Joukkokohtaisesti varastoitu materiaali, on materiaalia joka on kyseisellä joukolla käytössään. Siihen kuuluu kaikkien materiaali ryhmien materiaalit (HPALV, TÄYD, KULJ, KUPI ja LÄÄK). Materiaali käsittää useita eri kontteja ja sisältö riippuu joukosta.

4.4.1 Lajivarastoinnin edut ja haitat

Lajivarastoinnin etuna on varastointitehokkuus: kun pakkauskoot ovat samoja, niin kontin tila pystytään hyödyntämään tietyillä tuotteilla tehokkaasti. Tämä on myös taloudellista, sillä konttien tarve ei ole yhtä suuri kuin joukkokohtaisesti varastoidulla materiaalilla. Konttien pienempi määrä helpottaa materiaalin hajauttamista. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Materiaalin ottaminen kontista on helppoa, kun materiaalia ei tarvitse ottaa kontin viimeisestä nurkasta. Myös materiaalin inventointi on tällöin helpompaa. Kun materiaali on samankaltaista, on helpompi luoda sille oikeanlaiset varastointiolosuhteet (lämpötila, ilmankosteus jne.) ja varastointiolosuhteiden seurantakin helpottuu. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Lajivarastoinnilla satunnaisen tukeutujan palvelu on helpompaa (huoltokomppanian alueelle ilman tilausta tai ennakkovaroitusta tuleva). Tukeutuja voidaan ohjata juuri sen oikean kontin luo, josta tarvittava materiaali annetaan. Varastointi ja jakelu onnistuvat myös pienemmällä henkilöstömäärällä. Lajivarastointi sopii hyvin tuottajan ja varaston toimintaan ja raskaiden aseiden ampumatarvikkeiden logistiikkaan. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Vaikka suurin osa materiaalista on standardimittaista (EUR- ja FIN- lavat). On kuitenkin poikkeuksia, jolloin materiaali on sen kokoista, että se ylittää kuormalavan ulkomitat. Tämä aiheuttavaa sen, että kontteihin ei mahdu laskettua määrä kuormalavoja. Tällöin kontit jäävät vajaiksi ja materiaalin siirtoihin tarvittavien konttien määrä kasvaa. Lajivarastoitua konttia ei voi viedä loppukäyttäjälle, jos loppukäyttäjä ei tarvitse kaikkea konttiin pakattua materiaalia. Mikäli lajivarastointia käytetään myös alatasoilla, tarvittavien konttien määrä kasvaa ja tarvitaan materiaalin koneellista käsittelykykyä. Jos käytössä on vain vähäinen määrä lajivarastoituja kontteja, niin materiaalin hajauttamisen edut poistuvat. Jokainen tilaus vaatii valmisteluja, koska se vaati keräilyä. Lajivarastoidut kontit ovat hyviä maaleja: ”kaikki munat samassa korissa”. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

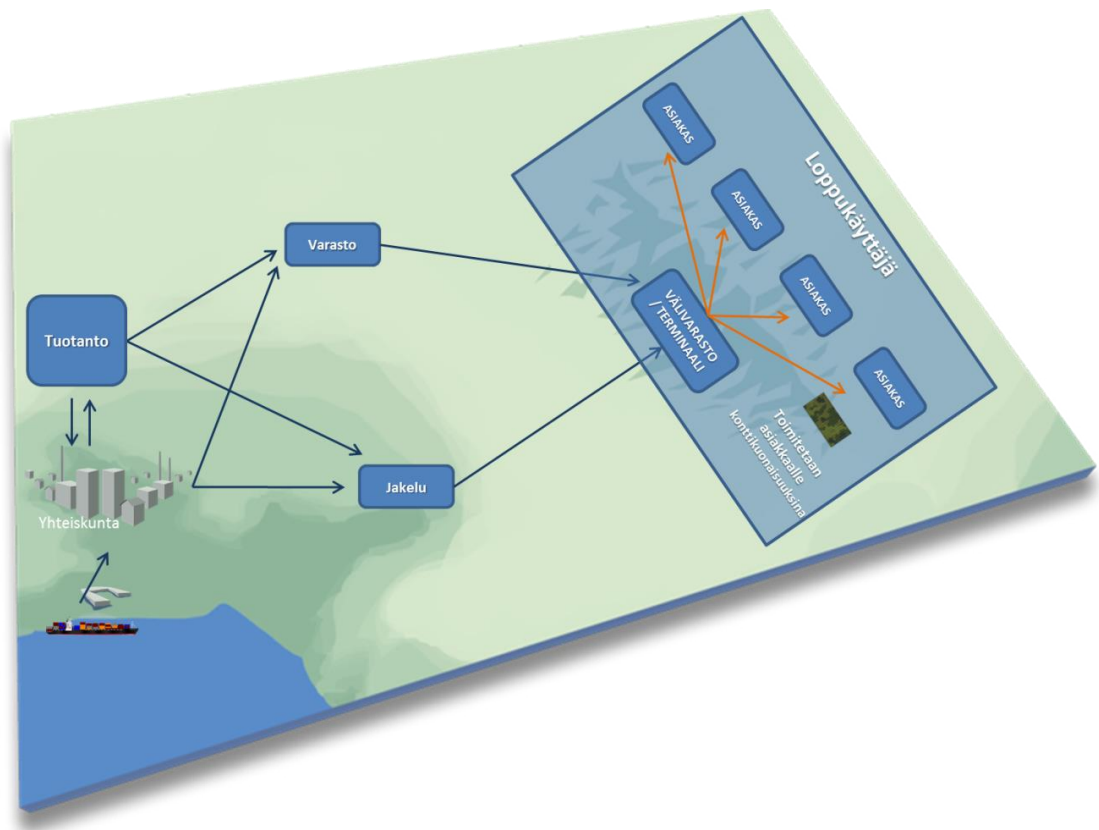
4.4.2 Joukkokohtaisen varastoinnin edut ja haitat

Suurena joukkokohtaisen varastoinnin etuna on, että valmiuden kannalta joukkokohtaisesti valmiiksi pakatut kontit on nopea siirtää haluttuun paikkaan (varsinkin VVJ). Valmiiksi pakattu joukkokohtainen materiaali on helppo toimittaa tarvitsijalle, eikä koneellista materiaalin käsittelykykyä tarvita. Tilaus ei vaadi erillistä keräilyä, vaan se toimitaan kontti kerrallaan. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Tietyn materiaalin käyttöönotto voi olla haastavaa silloin, kun tarvitaan juuri tietty materiaali joukkokohtaisesti pakatun kontin sisältä, ja se ei ole ensimmäisenä saatavilla. Tämä korostuu sellaisissa konteissa, joissa on ovet vain kontin takapäässä. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset ja J-OS 2017, Joukko-osastojen vastaukset)

Materiaalin hajauttaminen on helpompaa, koska hajauttamista on tehty jo ”kontituksen” avulla. Materiaalin hajauttaminen on aloitettu jo pakkausvaiheessa: vaikka yksikkökontti tuhoutuisi, niin kaikki kontissa oleva ei ole samaa materiaalia. Materiaalin pakkaaminen yksikkökontteihin onkin jo hajauttamista. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Haittana joukkokohtaisessa varastoinnissa on huono varastointitehokkuus, joukkokohtainen materiaalimäärä vie enemmän tilaa kuin sama materiaali lajeittain pakattuna. Tämä ei ole yhtä taloudellista kuin lajivarastoiduilla materiaalilla, ja siksi tarvitaan suurempi määrä kontteja, jotka vievät varastoalueella enemmän tilaa. Kun kontissa on monenlaista materiaalia, on haasteellista luoda konttiin oikeanlaiset varastointiolosuhteet. Myös inventointi on vaikeampaa, kun materiaali on varastoitu joukkokohtaisesti. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)



Kuvio 21. Materiaali virrat, (LOGK kuvapankki)

4.4.3 Missä (millä tasalla ja kuka) ja miksi tulisi "kontittaa" lajivarastoidusta joukkokohtaiseksi

Tavarantojen sijoittaminen joukkokohtaisesti konttiin tulisi tapahtua mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, mieluiten ennen kuin kontti poistuu varastosta. Pääosin kontituksen tulisi tapahtua varaston tasolla ja viimeistään jakelun tasolla. Mitä lähemmäs käyttäjää materiaali menee lajikohtaisena, sitä haasteellisempaa materiaalin lajittelu on käytettävän välineistön, henkilöstön, tilan ja ajan osalta. Välivarasto- / Terminaalitasalla ja siitä "alaspäin" ei ole kuormankäsittelykalustoa, henkilöstöä ja tilaa materiaalin suurimittaiseen käsittelyyn. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Kontitus tulisi toteuttaa jo tuotantotasalla tiedossa olevien joukkojen tarpeen (tilauksien) mukaisesti, jolloin välilastauksia ja materiaalien siirtoa (kontista toiseen) ei tarvitse tehdä. Konttien materiaalien tulisi olla suunniteltuna osana rauhanaikana tehtävää operatiivista suunnittelua. Näin päästäisiin siihen, että käytössä olisi kaikille joukoille yhteensopiva yksikkökontti, jossa on haluttu materiaali (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset.)

Jos materiaali kontitetaan jo varaston tasalla, niin jakelun kuljetusyksiköiden tehtävänä on noutaa valmiit yksikkökontit varastoista, ja toimittaa suoraan tuettaville. Päivittäistavaramateriaalin kontittaa kumppani (vakiotoimituserät). Kontituksen jälkeen kuljetukselle on kaksi mahdollista vaihtoehtoa: joko kumppani kuljettaa kontin suoraan tuettavalle tai sitten se välivarastoidaan jakelussa ja jakelu kuljettaa kontin muiden kuljetusten yhteydessä tuettavalle. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Jakelun tehtäviin kuuluvat kuljetusten ja materiaalivirtojen ohjaus, tilaus-toimitusketjun hallinta, kuljetusten suunnittelu, johtaminen, suojaaminen ja tiestön käytön hallinta. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

4.4.4 Tarvitseeko kaikkia materiaaleja muuttaa joukkokohtaiseksi

Joukon valmius määrittelee sen, kumpaa varastointitapaa käytetään, joukko- vai lajivarastointia. Mitä korkeampi valmius joukolla on, sitä kovempi vaatimus on joukko-kohtaiselle varastoinnille. Staattiset joukot eivät välttämättä tarvitse erillisiä kontteja, vaan ne kykenevät itse noutamaan tarvitsemansa materiaalin. Liikkuvalla joukolla ei taas ole kykyä lajikohtaisten konttien kuljetukseen. Myös joukko ja sen käyttötarkoitus määrittävät sen, kuinka materiaalin tulee olla varastoituna. Jos tiettyä materiaalia kuluu paljon, ei sitä ole järkevää pakata yksikkökontteihin. Kaikkea materiaalia taas ei voida tai ei kannata muuttaa joukkokohtaiseksi. Saatujen vastausten perusteella kaikkia materiaaleja ei kannata muuttaa joukkokohtaiseksi materiaaliksi. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

4.4.5 Tuleeko ”kontittaminen” suorittaa tilausten perusteella vai olisiko muita vaihtoehtoja

Mikäli ”kontittaminen” suoritetaan pelkästään tilauksen perusteella, ollaan myöhässä. Kontittaminen tulisi toteuttaa tilausten ja ennakoidun tarpeen perusteella heti joukon perustamisen jälkeen. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Materiaali on ehdottomasti jaettava tuettavan tilauksen ja arvion mukaan, koska materiaali ei tule riittämään, jos toimittaja perustaa materiaalin toimittamisen omaan arvioonsa. Kriittinen materiaali muodostaa poikkeuksen, sitä ei välttämättä jaeta tilausten perusteella. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

Vaihtoehtoisesti joukkokohtaisten ja lajikohtaisten konttien rinnalle pitäisi luoda sellainen kontti, jossa on tietty määrä eri materiaalia, mutta ei tarkasti minkään joukon materiaalmäärä. Tehtäisiin tilankäytöllisesti järkevästi pakattu ja materiaalin näkökulmasta optimoitu kontti. Tilaukseen nähden voi joku materiaali jäädä tällöin vajaksi ja jotain materiaalia voi olla ylimääräistä. Tämä mahdollistaa kuitenkin nopean käyttöönoton ja toimittamisen tuettavalle joukolle. Tilausoikeus tulee kuitenkin säilyttää, koska materiaalin kulutusta ja kaikkia poikkeamia ei voida ennakoida. (LOGK 2017, T&K seminaarin vastaukset)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET KYSELYIDEN VASTAUKSISTA

Kyselystä saaduista vastauksista löytyi asioita, jotka toistuvat eri vastauksissa.

Vastauksia sain takaisin 12 kappaletta, ne olivat ryhmitöitä ja parityöskentelyn tuloksia. Vastaajia oli noin 33 kappaletta, ja he tuottivat 12 kirjallista vastausta.

Vastauksista kaksi voitiin tuottaa numeraalisiksi arvoiksi (Liite 7), loput vastauksista ovat sellaisessa muodossa, ettei niitä saa esitettyä numeraalisessa muodossa. Alla on esitetty johtopäätökset siitä, miten kontit soveltuvat Puolustusvoimien käyttöön.

Merikontti ja kontti toimivat molemmissa varastointimuodoissa, sekä joukkomateriaali- että lajivarastoinnissa (Kuvio 23). Materiaalin hajauttaminen kontista maastoon tulee suorittaa vasta perusyksikkötasalla. Materiaalin tulee olla konteissa huoltokomppanian ja logistiikkakomppanian tasalla, muuten materiaalin välilastaukset estävät materiaalin tehokkaan logistiikan materiaalin hajauttamista on jo se, kun osa konteista pakataan joukkomateriaalilla.

	VAI		
	Kuljetusväline	Varasto	Molemmat
Yhteensä	0	0	12

Kuvio 22. KONTTI: Kuljetusväline, varasto vai molemmat?

Kontit soveltuvat muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta hyvin kaikkien toimialojen ja materiaalityöryhmien käyttöön (Kuvio 24).

Johtopäätökset on esitelty seuraavissa kappaleissa.

SOVELTUVUUS ERI TOIMINTA YMPÄRISTÖIHIN / MATERIAALIRYHMILLE?							
	Etelä-Suomi	A-tarvikkeet	Poltto- ja voiteluaineet	Varaosat	Elintarvikkeet ja vesi	Vaatteet	Kaatuneet
Yhteensä	2	8	8	9	9	6	7

Kuvio 23. Soveltuvuus eri toiminta ympäristöihin / materiaaliryhmille

Maantieteellinen sijainti on ensimmäinen joka vaikuttaa konttien käyttöön. Etelä-Suomi on konttien käytölle suotuisampi alue kuin Pohjois-Suomi. Tiestö ja maaston antama suoja on Etelä-Suomessa konttien käytölle suotuisampaa.

Joidenkin materiaalien osalta kontit soveltuvat paremmin varastointiin kuin pressukapellilava (kiinteä- ja vaihtolava). Pitkäaikaiseen varastointiin kontit soveltuvat myös hyvin. Kontti kestää sään vaikutusta paremmin kuin pressukapellilava. Kontti voidaan varustella paremmin kuin pressukapellilava (sähköistys, ilmankuivaus, lämmitys jne).

Kontti ja pressukapellilava eivät sido ajoneuvoa, vaan kontti tai lava on helppo vaihtaa ajoneuvosta toiseen, esimerkiksi kun teiden kunto vaatii parempaa kuljetuskykyä. Kun materiaali on toimitettu käyttäjälle, voidaan kontti tai lava jättää sinne. Materiaalin käsittely käsin helpottuu, kun kontti tai lava voidaan laskea maahan.

Kiinteälavaiset ajoneuvot ovat myös vartenotettava vaihtoehto, ja ottoajoneuvoista iso osa tulee olemaan kiinteälavaisia ajoneuvoja. Malleina voidaan käyttää umpikaappia, pressukapellilavaa tai avolavaa. Kiinteälavaisten ajoneuvojen etuna on pienempi tilantarve: kontin tai vaihtokorin käsittelyyn ei tarvitse varata tilaa.

Pressukapellilavan käyttö on helpompaa (aukeaa kolmelta sivulta) ja ne ovat monikäyttöisempiä (laidat ja katto voidaan poistaa). Samaa lavaa voidaan käyttää useampaan eri käyttötarkoitukseen.

Pressukapellilavan hyötykuorma on useasti parempi kuin konteilla, lavanmitta saadaan konttia paremmaksi ja kahteen kerrokseen pakkaaminen onnistuu, toisin kuin osassa konteista. Kaikkia kontti- ja lavavaihtoehtoja rajoittavat yleiset yhteenkuormauskiellot ja ADR-/VAK-määräykset. Näillä on suuri merkitys kun valmistellaan ja pakataan perusyksikölle sopivaa konttia sisältöineen.

Kontit soveltuvat huonosti niille joukoille, jotka joutuvat käsittelemään materiaalia käsin. Tällöin kuormalavoja ei voida lastata päällekkäin, se lisää konttien määrää ja kuljetuskapasiteettia tarvittaisiin paljon. Kontit vaativat tilaa ja sopivan maaston, jotta niitä voidaan käsitellä. Liikkuvat joukot eivät saa hyötyä konttien käytöstä. Kaiken heillä olevan materiaalin tulee olla jo valmiina ajoneuvojen päällä, joten kiinteälavainenkin ajoneuvo sopii tarkoitukseen. Kontti ei tuo tässä tapauksessa mitään hyötyä, vaan voi olla että kontteja käytettäessä kuljetuskapasiteetti kuljetusyksikköä kohti laskee.

Kontteja voivat hyvin hyödyntää sellaiset joukot, joilla on nopea liikkeellelähtökynnys. Materiaalin tulee olla joukoilla itsellään jo valmiiksi varastoituna ja pakattuna. Hajautetussa toiminnassa kontit ovat käyttökelpoisia, jos materiaalin hajauttamiseen on riittävästi aikaa. Myös logistiikkapataljoonalle kontit sopivat, jos heidän ei tarvitse koneellisesti käsitellä konttien sisältöä. Muussa tapauksessa on koneellista kuormauskykyä lisättävä, koska liikennetraktorit eivät sovellu hyvin kuormalavojen käsittelyyn. Liikennetraktoreissa on huono näkyvyys trukkipiikkien kohdalle, eikä trukkipiikeissä ole mahdollisuutta kompensoida maaston epätasaisuutta.

Lajivarastoidun materiaalin edut ovat ylemmällä varastointitasolla, eli varaston tasolla (Kuvio 21.). Tämä ei koske raskaiden aseiden ampumatarvikkeita. Mitä alemmaksi tuodaan lajivarastointi, sitä enemmän tarvitaan materiaalin käsiteltykykyä, jota tällä hetkellä ei ole riittävästi.

Lajivarastoinnissa materiaalmäärät pienenevät ja materiaalin hajauttaminen vaikeutuu sitä mukaa, kun mennään lähemmäs loppukäyttäjää. Lajivarastointi vaatii vähemmän henkilöstöä, joten se sopii isommille varastoalueille hyvin.

Materiaalin tulisi olla varastoitu joukkokohtaisesti jo jakelun tasolla (Kuvio 21.), josta sitä olisi helppo toimittaa tarvitsijoille ilman välilastausta. Tällä päästään pieniin vaste aikoihin materiaalin toimittamisessa. Kaikkea materiaalia ei tule kontittaa joukkokohtaiseksi, vaan osa materiaalista tulee olla lajivarastoituna. Lajivarastoidusta materiaalista voidaan tehdä lähetyksiä tilausten perusteella. Tällöin joko tehdään koko kontti tilausten perusteella tai täydennetään joukkokohtaista konttia lisämateriaalilla. Raskaiden aseiden ampumatarvikkeet ovat tälläkin tasalla lajivarastoinnissa. Lisäksi suuret tilaukset, jotka liittyvät johonkin operaation vaiheeseen, vaativat ennakointia ja tilauksesta muodostetun lähetyksen.

Lähtökohtaisesti voidaan todeta että kaikkien Puolustusvoimille täydennyksiin ja kuljetuksiin hankittavien konttien tulisi olla sekä sivusta että perästä lastattavia. Sidontapisteitä tulee olla riittävästi ja vaihtoehtoisia kuorman varmistusvälineitä tulee harkita, esimerkiksi kuormanvarmistustangot sopivat konttien kuorman varmistamiseen hyvin. Yksikkökonttiajatteluun tulee miettiä kuinka saadaan samaan konttiin useamman materiaalityypin tavaraa (yhteenkuormauskiellot). Ratkaisuna voisivat olla väliseinät, jotka osastoivat kontin useampaan lohkoon. Näin voisi olla mahdollista toimittaa perusyksikölle kontti, jossa täydennysmateriaali on mahdollisimman tehokkaasti pakattuna. Kontteja hankittaessa tulee käyttäjän vaatimusmäärittelyjen olla niin hyvin tehty, että tulevat kontit olisivat mahdollisimman käyttökelpoisia.

Liikennetraktorin ominaisuuksia on lisättävä maastokyvyn ja näkyvyyden osalta. Trukkipiikkien tulee mahdollistaa käyttö erilevyisistä lavoista ja maaston epätasaisuuksista huolimatta. Käyttäjän tulee olla mahdollista säätää piikkien liikettä sivusuunnassa ja pystysuunnassa hytistä poistumatta. Trukkipiikkien näkyvyyttä on lisättävä esimerkiksi kameran avulla.

Joukkokohtaisten konttien materiaalien tulee olla suunniteltuna jo rauhanaikana. Tällä päästään siihen, että toiminnan alkaessa voidaan varasto tasolla (Kuvio 21.) antaa käsky alkaa valmistella joukkokohtaisia kontteja, esim. perusyksikön tarkkuudella ”jääkärikomppanialle X määrä kontteja”. Tai voidaan valmistella bulk-kontteja, joiden sisältö vastaa vaikka 75 % tarkkuudella yksiköiden tarpeita. Materiaalin tarve pitää saada käyttäjältä. Mikäli toimittaja joutuu arvaamaan materiaalityypin, niin materiaali tulee todennäköisesti loppumaan kesken.

Materiaalitalannekuvaa pitää pystyä muodostamaan hyvin, tärkeitä tietoja ovat mitä, missä, milloin ja kuinka paljon. Tähän liittyy olennaisesti se, kuinka kuljetusten ja täydennysten tilannekuvaa ja kuljetusten ohjaamista hoidetaan (tehokkuus, nopeus ja hyötykuorma).

6 VAIHTOEHTOJEN ESITTELY

6 luku on luottamuksellinen.

7 POHDINTAA

Työn tarkoituksena oli selvittää kuinka kontti ja merikontti soveltuvat logistiikkaketjuun Puolustusvoimien uudistuneessa taistelutavassa. Työn tilaaja halusi saada vaihtoehtoja siihen, kuinka konttia ja merikonttia voitaisiin käyttää Puolustusvoimien logistisen järjestelmän osana.

Työ suoritettiin kyselytutkimuksena, jossa tutkimuskysymykset kohdistettiin Puolustusvoimissa asiantuntijoina työskenteleville. Haastavaksi työn teki tutkimukselle annettu rajallinen aika. Tämä määritteli sen miten kyselytutkimus tehtiin, jotta saatiin riittävä otanta laadullisesti hyviä vastauksia. Vastaajien määrä ei ollut kovin suuri kyselytutkimuksen ”normaaliin” tutkimusmenetelmään verrattuna. Näin päädyttiin tapaustutkimukseen, jossa oli piirteitä sekä kvalitatiivisesta että kvantitatiivisesta tutkimusmenetelmästä.

Kahden tapahtuman vastaukset purettiin seminaareissa, josta otettiin saatu materiaali ja keskusteluista saatu palaute ylös. Joukko-osastoille ja varastoille lähetetyissä kyselyissä vastausten saavuttua tarkennettiin niitä puhelinkeskustelujen ja sähköpostien välityksellä. Koska aika oli rajallinen, saatiin tällä menetelmällä laadukkaita vastauksia, vaikka vastaajien määrä oli rajallinen. Vastauksia on siis käsitelty seminaareissa, puhelimen välityksellä ja sähköposteilla. Vastauksista haettiin erityisesti toistuvia asioita. Toistuvat asiat antoivat tietoa siitä, miten ja mihin suuntaan asioita tulee jatkossa kehittää. Tällä tavalla saatiin riittävät tiedot, jotta tulokset voitiin esitellä työn tilaajalle. Vastauksista nostettiin myös jatkokehityksaihteita, joita ei tämän tutkimuksen puitteissa voitu tutkia.

Vaihtoehdot tutkimuksen pohjalta:

Vaihtoehtoa yksi: en suosittele toteutettavaksi. Tarvittavien konttien ja koukkuajoneuvojen määrää tulee lisätä tässä vaihtoehdossa merkittävästi. Logistiikkaperiaate on konttien kierrättäminen, ongelmana ovat isot määrät kontteja, jotka pitää saada liikkumaan käyttäjälle ja takaisin täytettäväksi. Huoltotiestöt, kalusto (ottoajoneuvot) ja konttien paikkatilannekuva aiheuttavat suuren ongelman tämän tehtävän toteuttamisessa. Suuri määrä kontteja aiheuttaa myös yksiköille ongelman materiaalin hajauttamisessa omalle alueelle.

Toteuttamiskelpoisimmat vaihtoehdot ovat kohdan 2 a- ja b- vaihtoehdot. Näissä molemmissa on hyvät edellytykset onnistua. Molemmissa vaihtoehdoissa materiaali voidaan pakata ja varastoida jo normaalioloissa, mikä helpottaa materiaalin hajauttamista ja nopeuttaa toimintaa. Konttien ja ajoneuvojen määrät pysyvät kohtuullisella tasolla ja konttien paikkatilannekuvan hallitseminen on helpompaa.

Kaikissa vaihtoehdoissa nousi esille muutamia tärkeitä asioita:

Onko joukolla oleva ajoneuvo ja materiaalin lastaukseen käytettävä kalusto sellaista, että käsketyt tehtävät onnistuvat?

- Kuinka saadaan aikaiseksi konttien paikkatilannekuva? Esimerkiksi GPS-laitteesta (kontissa) saadaan tieto johtoesikuntaan (Jakelu), jossa voidaan konseptitasolla helpommin johtaa resurssin kohdentamista ja kierrätystä jatkologistiikan ketjuun.
- Käyttäjän vaatimusmäärittelyt kontteja hankittaessa. Konttiin pitää pystyä pakkaamaan kaksi kuormalavaa päällekkäin. Kuinka kontti soveltuu logistiikkaketjuun, testattava koko logistiikkaketjun läpi. Kestävyyden testaus, kuinka sietää toistoja eli hajoaako käytössä jotakin.
- Konttien osastointi mahdollisuus, että voidaan pakata samaan kuormaan useita eri materiaalityyppejä, jotka olisivat yhteenkuormauskieltojen takia muuten kuormattava toiseen konttiin.

Lähteet

102 KADK. 2017. Kadettikurssin ryhmätöiden vastaukset 22.2.2017.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. 10. osin uudistettu painos. Tutki ja kirjoita. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Karhunen, J & Hokkanen, S. 2007. Kansainväliset tavarakuljetukset. Jyväskylä: Gummerus Oy.

LOGK. 2017. Logistiikkakoulun tutkimus- ja kehittämisseminaarin vastaukset 15.5.2017.

MAAVESUUNNOS 2012. Maasodankäynti 2015 - Alueellisten joukkojen taistelu (Luonnos)

J-OS. 2017. Joukko- ja varasto-osastojen vastaukset 2017.

Saarela-Kinnunen, M & Eskola, J. 2010. Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus. Teoksessa Aaltola, J & Valli, R (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Juva: WS Bookwell Oy, 189-199.

SFS 4417. 1989. Ajoneuvot. Maahan laskettavat vaihtokorit. Mitat. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

ISO 668. 2013. Series 1 freight containers -- Classification, dimensions and ratings. International Organization for Standardization.

Uusitalo H. P.1996. Toinen painos. Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatustutkielman maailmaan. Juva: WSOY:n graafiset laitokset

Pääesikunta 2014. Logistiikkaopas (LOGOPAS). Tampere: Juvenes Print Oy.

VNK 2017. Valtioneuvoston puolustusselonteko (Statsrådets försvarpolitiska redogörelse), Pdf. Lönnberg Print & Promo, 2017

Liitteet

Liite 1. Liikenteen välityskyky

- Luokka, kaksisuuntainen keskitetty liikenne mahdollinen
- II Luokka, kaksisuuntainen yksittäisliikenne ja keskitetty yksisuuntainen liikenne mahdollinen
- III Luokka, yksisuuntainen keskitetty liikenne mahdollinen vain sulkemalla vastakainen liikenne
- IV Luokka, liikenne mahdollinen maastoajoneuvoille ja yksittäisille ajoneuvoille

TIESTÖN LUOKITUKSET:

1. Yleiset tiet Valta- ja kantatiet I Muut maantiet II (- III) Paikallistiet III	3. Metsäautotiet Runkotiet II Aluetiet III-IV Varsitiet IV
2. Yksityiset tiet Asutustiet III - IV Tilustiet IV Metsätiet IV	4. Kenttätiet Kenttäautotiet II - III Autourat III Maastoajoneuvourat IV

Jos tiestön kantavuuden teknisiä tietoja ole saatavissa, käytetään arviointiperusteina alla olevan taulukon arvoja.

TIETYYPPI	MAX KANTAVUUS (tn)	TUKIALUEELLA (tn)	SOTATOIMI- ALUEELLA (tn)	OLOSUhteiden aiheuttama vähennys		
				1	2	3
Asfalttatie	60	60	30	25 %	30 %	20 %
Öljysoratie	45	45	20	25 %	30 %	30 %
Paikallistie	30	30	15	25 %	40 %	40 %
Metsäautotie	10	10	5	25 %	50 %	60 %
Vähennyksen selite: 1 = kapea kaksisuuntainen tie 2 = mäkinen ja mutkainen tie 3 = kelirikko, erittäin huono sää						

LÄHDE: KULJETUSOPAS

Liite 2. Vaarallisten aineiden yhteenkuormauskiellot

Lipuke- numerot	1	1.4	1.5	1.6	2.1, 2.2, 2.3	3	4.1	4.1 +1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.2 +1	6.1	6.2	7A, B, C	8	9, 9A
1	Ks. kohta 7.5.2.2.										d							b
1.4					a	a	a		a	a	a	a		a	a	a	a	a, b, c
1.5																		b
1.6																		b
2.1, 2.2, 2.3		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
3		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
4.1		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
4.1 +1								x										
4.2		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
4.3		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
5.1	d	a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
5.2		a			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.2+1												x	x					
6.1		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
6.2		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
7A, B, C		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
8		a			x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
9, 9A	b	a, b, c	b	b	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x

x Yhteenkuormaus on sallittu.

a Yhteenkuormaus on sallittu 1.4S aineiden ja esineiden kanssa.

b Luokan 1 räjähteiden ja luokan 9 hengenpelastusvälineiden (UN 2990, 3072 ja 3268) yhteenkuormaus on sallittu.

c Pyroteknisten turvalaitteiden, joiden vaarallisuusluokka on 1.4 ja yhteensopivuusryhmä on G, (UN 0503) ja luokan 9 sähköisesti laukeavien turvalaitteiden (UN 3268) yhteenkuormaus on sallittu.

d Louhintaräjähdyksaineiden (lukuun ottamatta UN 0083 louhintaräjähdyksaineita, tyyppi C) ja ammoniumnitraatin (UN 1942 ja 2067), ammoniumnitraattiemulsion, -suspension tai -geelin (UN 3375) sekä alkalimetallinitraattien ja maaalkalimetallinitraattien

yhteenkuormaus on sallittu edellyttäen, että

suurlipukkeiden kiinnittämisessä, erottelussa, kuormauksessa ja suurimman sallitun kuorman laskemisessa tätä yhteenkuormattua kokonaisuutta käsitellään kuten luokan 1 louhintaräjähdyksaineita. Alkalimetallinitraatteihin sisältyvät cesiumnitraatti (UN 1451), litiumnitraatti (UN 2722), kaliumnitraatti (UN 1486), rubidiumnitraatti (UN 1477) ja natriumnitraatti (UN 1498). Maaalkalimetallinitraatteihin

sisältyvät bariumnitraatti (UN 1446), berylliumnitraatti (UN 2464), kalsiumnitraatti (UN 1454), magnesiumnitraatti (UN 1474) ja strontiumnitraatti (UN 1507).

7.5.2.2 Luokan 1 räjähteitä sisältäviä kolleja, joissa on mallien nro 1, 1.4, 1.5 tai 1.6

mukainen varoituslipuke ja jotka kuuluvat eri yhteensopivuusryhmiin, ei saa kuormata samaan ajoneuvoon tai konttiin, ellei yhteenkuormaus ole seuraavassa taulukossa sallittu vastaaville yhteensopivuusryhmille.

Yhteensopivuusryhmä	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A	X											
B		X		^a								X
C			X	X	X		X				^{b, c}	X
D		^a	X	X	X		X				^{b, c}	X
E			X	X	X		X				^{b, c}	X
F						X						X
G			X	X	X		X					X
H								X				X
J									X			X
L										^d		
N			^{b, c}	^{b, c}	^{b, c}						^b	X
S		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

xYhteenkuormaus sallittu.

^a Kollit, jotka sisältävät yhteensopivuusryhmän B esineitä ja välineitä sekä yhteensopivuusryhmän D aineita ja esineitä, saa kuormata yhdessä samaan ajoneuvoon tai konttiin edellyttäen, että ne on tehokkaasti erotettu toisistaan siten, ettei yhteensopivuusryhmän B esineet ja välineet aiheuta räjähdysvaaraa yhteensopivuusryhmän D aineisiin ja esineisiin. Erottelu on tehtävä käyttäen erillisiä osastoja tai sijoittamalla toinen erityyppisistä räjähteistä erityiseen suojarakenteeseen. Kummankin menetelmän on oltava Turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymä.

Hyväksyttynä erotteluna pidetään kotimaan VAK-liikenteessä seuraavaa: räjäytysnalleja (UN 0029, 0030, 0255, 0267) ja sytytysvälineitä (UN 0360, 0361) saa kuormata yhteen louhintaräjähdysaineiden (UN 0081, 0082, 0083, 0084, 0241, 0331, 0332) kanssa enintään 500 kpl ja edellyttäen, että ne ja räjähdysaineet

on väliseinillä erotettu vähintään metrin päähän toisistaan, väliseinien rakenteen on oltava vähintään 1 cm paksuista muottivaneria tai vastaavaa rakennetta. Kokonaisräjähdysainesisältö saa tällaisissa kuljetuksissa olla enintään 300 kg.

Huom. Kansainvälisen ADR-sopimuksen mukaan edellä tarkoitettu Turvallisuusja kemikaaliviraston hyväksyntä edellytetään toimivaltaiselta viranomaiselta räjähteen määrästä riippumatta.

^b Erilaisia luokituskoodin 1.6N esineitä ja välineitä saa kuljettaa yhdessä luokituskoodin 1.6N esineinä ja välineinä vain, jos kokein tai vastaavasti on osoitettu, ettei esineiden ja välineiden välillä esiinny lisävaaraa, joka voi aiheuttaa räjähdysen. Muussa tapauksessa niitä on käsiteltävä kuten vaarallisuusluokan 1.1

esineitä ja välineitä.

^c Kuljetettaessa yhdessä yhteensopivuusryhmän N esineitä ja välineitä yhteensopivuusryhmien C, D tai E aineiden, esineiden ja välineiden kanssa, katsotaan yhteensopivuusryhmän N esineillä ja välineillä olevan samat ominaisuudet kuin yhteensopivuusryhmällä D.

^d Yhteensopivuusryhmän L räjähteitä sisältäviä kolleja saa kuormata samaan ajoneuvoon tai konttiin sellaisten kollojen kanssa, joissa on tähän samaan yhteensopivuusryhmään kuuluvia samantyyppisiä räjähteitä.

Liite 3. Vaaralistenaineiden luokat

LUOKKA AINERYHMÄ

Luokka 1 Räjähteet

Luokka 2 Kaasut

Luokka 3 Palavat nesteet

Luokka 4.1 Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet, polymeroituvat aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet

Luokka 4.2 Helposti itsestään syttyvät aineet

Luokka 4.3 Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja

Luokka 5.1 Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet

Luokka 5.2 Orgaaniset peroksidit

Luokka 6.1 Myrkylliset aineet

Luokka 6.2 Tartuntavaaralliset aineet

Luokka 7 Radioaktiiviset aineet

Luokka 8 Syövyttävät aineet

Luokka 9 Muut vaaralliset aineet ja esineet

TRAFIN MÄÄRÄYS: TRAFI/248800/03.04.03.00/2016, Liite A

Liite 4. Kahden vastauksen tulokset numeerisessa muodossa

KONTTIOLOGISTIIKKA KONSEPTI

Kahden kysymyksen vastaukset numeraalisena.

Vastauksia yhteensä 12 kpl.

Vastaajia on enemmän, vastaukset ovat ryhmittäytyä tyyppisesti kerätty.

Yhtä vastausta kohti on on 2 - 4 vastaajaa.

VAI		
Kuljetusväline	Varasto	Molemmat

Yhteensä 0 0 12

SOVELTUVUUS ERI TOIMINTA YMPÄRISTÖIHIN / MATERIAALIRYHMILLE?						
Etelä-Suomi	A-tarvikkeet	Poltto- ja voiteluaineet	Varaosat	Elintarvikkeet ja vesi	Vaatteet	Kaatuneet

Yhteensä 2 8 8 9 9 6 7

KADK 101 RYHMÄTYÖ

VAI		
Kuljetusväline	Varasto	Molemmat
Ryhmä 1		1
Ryhmä 2		1
Ryhmä 3		1
yht		3

SOVELTUVUUS ERI TOIMINTA YMPÄRISTÖIHIN / MATERIAALIRYHMILLE?						
	Etelä-Suomi	A-tarvikkeet	Poltto- ja voiteluaineet	Varaosat	Elintarvikkeet ja vesi	Vaatteet
Ryhmä 1	1	1	1	1	1	1
Ryhmä 2	1	1	1	1	1	1
Ryhmä 3				1	1	1
yht	2	2	2	3	3	2

HUOM

Lumitilanne, tiestön määrä, infran määrä
mahtuu konttiin, kestää kuormankäsittelyä, eivät pilaannu
Pienet määrät kiinteälavaisilla helpompaa

ASIATUNTIIJA SEMINAARI 15.5.2017

	VAI		
	Kuljetusväline	Varasto	Molemmat
vastaus 1.			1
vastaus 2.			1
vastaus 3.			1
vastaus 4.			1
vastaus 5.			1
vastaus 6.			1
yht			6

Soveltuvuus eri toimintaympäristöihin / materiaaliryhmille							
	Etelä-Suomi	A-tarvikkeet	Poltto- ja voiteluaineet	Varaosat	Elintarvikkeet javesi	Vaatteet	Kaatuneet
vastaus 1.							
vastaus 2.							
vastaus 3.		1	1	1	1	1	1
vastaus 4.		1	1	1	1	1	1
vastaus 5.		1	1	1	1	1	1
vastaus 6.							
yht		3	3	3	3	3	3

JOUKKO- JA VARASTO-OSASTOJEN VASTAUKSET

	VAI		
	Kuljetusväline	Varasto	Molemmat
vastaus 1.			1
vastaus 2.			1
vastaus 3.			1
yht			3

Soveltuvuus eri toimintaympäristöihin / materiaalityypille							
	Etelä-Suomi	A-tarvikkeet	Poltto- ja voiteluaineet	Varaosat	Elintarvikkeet ja vesi	Vaatteet	Kaatuneet
vastaus 1.		1	1	1	1		
vastaus 2.		1	1	1	1		
vastaus 3.		1	1	1	1	1	1
yht		3	3	3	3	1	1